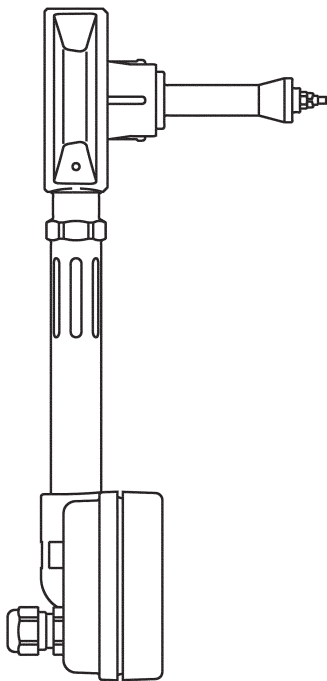


---

**Misuratori di portata TVA  
per vapore saturo e surriscaldato**  
Istruzioni d'installazione e manutenzione

---



1. Informazioni generali per la sicurezza
2. Informazioni generali di prodotto
3. Installazione
4. Messa in servizio
5. Funzionamento
6. Manutenzione
7. Ricambi
8. Ricerca guasti
9. Impostazioni

---

## **Copyright del software**

Alcuni programmi informatici contenuti in questo prodotto [o dispositivo] sono stati sviluppati da Spirax-Sarco Limited ('the Work(s)').

Copyright © Spirax-Sarco Limited 2014

### **Tutti i diritti riservati**

Spirax-Sarco Limited concede all'utente legale di questo prodotto (o dispositivo) il diritto di utilizzare i programmi Work(s) esclusivamente nell'ambito del legittimo funzionamento del prodotto (o dispositivo). Nessun altro diritto viene concesso sotto questa licenza. In particolare, e fatta salva la generalità di quanto precede, il programma Work(s) non può essere utilizzato, venduto, concesso in licenza, trasferito, copiato riprodotto totalmente, in parte o in qualsiasi modo e forma diversa da quanto qui espressamente indicato senza il consenso scritto di Spirax-Sarco Limited.

# —1. Informazioni generali per la sicurezza—

Un funzionamento sicuro di questi prodotti può essere garantito soltanto se essi sono installati, messi in servizio, usati e mantenuti in modo appropriato da personale qualificato (vedere il paragrafo 1.11 di questo documento) in conformità con le istruzioni operative. Ci si dovrà conformare anche alle Istruzioni generali di installazione di sicurezza per la costruzione di tubazioni ed impianti, nonché all'appropriato uso di attrezzature ed apparecchiature di sicurezza.

## **Produttore:-**

**Spirax Sarco Ltd Charlton House Charlton Kings Cheltenham  
Glos GL53 8ER**

Questo prodotto è progettato e costruito per sopportare le sollecitazioni riscontrate durante l'uso normale. L'uso del prodotto per qualunque utilizzo diverso, o la non conformità nell'installazione del prodotto in accordo con le presenti Istruzioni di Installazione e Manutenzione può danneggiare il prodotto, invaliderà la marcatura C€ , e può provocare lesioni o incidenti mortali al personale.

## **Direttiva EMC**

Questo prodotto è conforme ai requisiti della Direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/EC. Ad avallare ciò e che il prodotto possa essere utilizzato in Classe A (emissioni industriali elevate) o B (emissioni in ambienti domestici/commerciali), Spirax Sarco mette a disposizione il fascicolo tecnico del "Misuratore di portata TVA di fabbricazione inglese".

Si dovranno evitare le seguenti condizioni dato che esse sono in grado di creare interferenza oltre i limiti specificati per le emissioni industriali elevate se:

- il prodotto o il suo cablaggio sono posti in prossimità di un trasmettitore radio;
- i telefoni cellulari e le apparecchiature radiomobili possono provocare interferenze se sono utilizzati entro una distanza di circa 1 metro dal prodotto e dal suo cablaggio. La distanza di separazione realmente necessaria sarà variabile in funzione di ciò che circonda l'installazione e della potenza del trasmettitore.

Se il prodotto non è usato nei modi specificati da queste istruzioni, la protezione ad esso fornita potrebbe essere compromessa.

## **1.1 Uso previsto**

Con riferimento alle istruzioni di installazione e manutenzione, alla targhetta dell'apparecchio ed alla Specifica Tecnica, controllare che il prodotto sia adatto per l'uso/l'applicazione previsto/a. I prodotti sotto elencati sono conformi ai requisiti della Direttiva Europea per Apparecchiature in Pressione 97/23/EC e portano il marchio C€, quando è richiesto. Gli apparecchi ricadono entro le seguenti categorie della Direttiva per Apparecchiature in Pressione:

<b>Modello Prodotto</b>	<b>Gas Gruppo 1</b>	<b>Gas Gruppo 2</b>	<b>Liquidi Gruppo 1</b>	<b>Liquidi Gruppo 2</b>
<b>Misuratore di portata TVA DN50 - 100</b>	-	1	-	-

- I) Gli apparecchi sono stati progettati specificatamente per uso solo su vapor saturo e surriscaldato che sono inclusi nel Gruppo 2 della Direttiva per Apparecchiature in Pressione sopra menzionata.
- II) Controllare l'idoneità del materiale, la pressione, la temperatura e i loro valori minimi e massimi. Se le condizioni di esercizio massime del prodotto sono inferiori a quelle del sistema in cui deve essere utilizzato, o se un malfunzionamento del prodotto può dare origine a sovrappressione o sovratemperature pericolose, accertarsi di includere un dispositivo di sicurezza nel sistema per impedire il superamento dei limiti previsti.
- III) Determinare la posizione di installazione corretta e la direzione di flusso del fluido.

- 
- IV) I prodotti Spirax Sarco non sono previsti per far fronte a sollecitazioni esterne che possono essere indotte dai sistemi in cui sono inseriti. È responsabilità dell'installatore tener conto di questi sforzi e prendere adeguate precauzioni per minimizzarli.
- V) Rimuovere le coperture di protezione da tutti i collegamenti e, se necessario, il film protettivo da tutte le targhette identificative prima dell'installazione su impianti a vapore o altri impianti ad alta temperatura.

## **1.2 Accesso**

Garantire un accesso sicuro e, se è necessario, una sicura piattaforma di lavoro (con idonea protezione) prima di iniziare ad operare sul prodotto. Predisporre all'occorrenza i mezzi di sollevamento adatti.

## **1.3 Illuminazione**

Garantire un'illuminazione adeguata, particolarmente dove è richiesto un lavoro dettagliato o complesso.

## **1.4 Liquidi o gas pericolosi presenti nella tubazione**

Tenere in considerazione il contenuto della tubazione od i fluidi che può aver contenuto in precedenza. Porre attenzione a: materiali infiammabili, sostanze pericolose per la salute, estremi di temperatura.

## **1.5 Situazioni ambientali di pericolo**

Tenere in considerazione: aree a rischio di esplosione, mancanza di ossigeno (p.e. serbatoi, pozzi), gas pericolosi, limiti di temperatura, superfici ad alta temperatura, pericolo di incendio (p.e. durante la saldatura), rumore eccessivo, macchine in movimento.

## **1.6 Il sistema**

Considerare i possibili effetti del lavoro previsto su tutto il sistema. L'azione prevista (es. la chiusura di valvole di intercettazione, l'isolamento elettrico) metterebbe a rischio altre parti del sistema o il personale? I pericoli possono includere l'intercettazione di sfiati o di dispositivi di protezione o il rendere inefficienti comandi o allarmi. Accertarsi che le valvole di intercettazione siano aperte e chiuse in modo graduale per evitare variazioni improvvise al sistema.

## **1.7 Sistemi in pressione**

Accertarsi che la pressione sia isolata e scaricata in sicurezza alla pressione atmosferica. Tenere in considerazione un doppio isolamento (doppio blocco e sfiato) ed il bloccaggio o l'etichettatura delle valvole chiuse. Non ritenere che un sistema sia depressurizzato anche se il manometro indica zero.

## **1.8 Temperatura**

Attendere che la temperatura si normalizzi dopo l'intercettazione per evitare il pericolo di ustioni ed utilizzare adeguati indumenti protettivi (compreso occhiali di sicurezza).

## **1.9 Attrezzi e parti di consumo**

Prima di iniziare il lavoro, accertarsi di avere a disposizione gli attrezzi e/o le parti di consumo adatte. Usare solamente ricambi originali Spirax Sarco.

## **1.10 Vestiario di protezione**

Tenere in considerazione se a Voi e/o ad altri serve il vestiario di protezione contro i pericoli, per esempio, di prodotti chimici, alte/basse temperature, radiazioni, rumore, caduta di oggetti e rischi per occhi e viso.

---

## 1.11 Permesso di lavoro

Ogni lavoro dovrà essere effettuato o supervisionato da una persona competente. Il personale di installazione ed operativo dovrà essere istruito nell'uso corretto del prodotto secondo le Istruzioni di manutenzione ed installazione. Dove è in vigore un sistema formale di "permesso di lavoro", ci si dovrà adeguare. Dove non esiste tale sistema, si raccomanda che un responsabile sia a conoscenza dell'avanzamento del lavoro e che, quando necessario, sia nominato un assistente la cui responsabilità principale sia la sicurezza. Se necessario, affiggere il cartello "avviso di pericolo"

## 1.12 Movimentazione

La movimentazione manuale di prodotti di grandi dimensioni e/o pesanti può presentare il rischio di lesioni. Il sollevamento, la spinta, il tiro, il trasporto o il sostegno di un carico con forza corporea può provocare danni, in particolare al dorso. Si prega di valutare i rischi tenendo in considerazione il compito, l'individuo, il carico e l'ambiente di lavoro ed usare il metodo di movimentazione appropriato secondo le circostanze del lavoro da effettuare.

## 1.13 Altri rischi

Durante l'uso normale, la superficie esterna del prodotto può essere molto calda. Se alcuni prodotti sono usati nelle condizioni limite di esercizio, la loro temperatura superficiale può raggiungere la temperatura di 250°C (482°F). Molti prodotti non sono auto-drenanti. Tenerne conto nello smontare o rimuovere l'apparecchio dall'impianto (fare riferimento a 'Istruzioni di manutenzione').

## 1.14 Gelo

Si dovrà provvedere a proteggere i prodotti che non sono auto-drenanti dal danno del gelo in ambienti dove essi possono essere esposti a temperature inferiori al punto di formazione del ghiaccio.

## 1.15 Smaltimento

Questo prodotto è riciclabile. Non si ritiene che esista un pericolo ecologico derivante dal suo smaltimento, purché siano prese le opportune precauzioni.

## 1.16 Reso dei prodotti

Si ricorda ai clienti ed ai rivenditori che, in base alla Legge EC per la Salute, Sicurezza ed Ambiente, quando rendono prodotti a Spirax Sarco, essi devono fornire informazioni sui pericoli e sulle precauzioni da prendere a causa di residui di contaminazione o danni meccanici che possono presentare un rischio per la salute, la sicurezza e l'ambiente. Queste informazioni dovranno essere fornite in forma scritta, ivi comprese le schede relative ai dati per la Salute e la Sicurezza concernenti ogni sostanza identificata come pericolosa o potenzialmente pericolosa.

## — 2. Informazioni generali di prodotto —

Questo manuale spiega come installare, mettere in servizio e mantenere il misuratore di portata digitale ad area variabile Spirax Sarco TVA per vapore saturo e surriscaldato.

### 2.1 Descrizione generale

Il misuratore di portata Spirax Sarco TVA è uno strumento che misura in modo preciso ed economico la portata istantanea e totalizzata di vapore saturo o surriscaldato.

Nelle installazioni su vapore saturo, il TVA è un dispositivo autonomo e non richiede altre apparecchiature, quali trasmettitori di pressione differenziale e sensori di pressione, ecc., per calcolare la portata massica di vapore saturo; mentre nelle installazioni su vapore surriscaldato è necessario il montaggio addizionale del sensore di pressione per consentire la misurazione della portata massica, quando si perde il rapporto tra la pressione e la temperatura (curva di saturazione vapore).

### 2.2 Consegna e movimentazione

Prima della spedizione, il misuratore di portata TVA viene collaudato, calibrato ed ispezionato per garantirne il corretto funzionamento.

#### Ricevimento

Al momento della consegna si dovrà ispezionare ogni imballo per controllare eventuali danni esterni. Ogni danno visibile dovrà essere immediatamente registrato sulla copia della bolla di spedizione del vettore. Si dovrà altresì aprire ogni confezione e controllare con cura eventuali danni interni. Se si riscontra che qualche componente è danneggiato o mancante, effettuare un'immediata notifica a Spirax Sarco fornendo tutti i particolari necessari e riferire il danno al vettore, richiedendo la sua ispezione in sito del particolare danneggiato e dell'imballo.

#### Immagazzinamento

Se il misuratore di portata deve essere immagazzinato prima dell'installazione, le condizioni ambientali ammesse sono: temperatura tra 0°C e 55°C e umidità relativa (non condensante) tra il 10% e il 90%.

### 2.3 Connessioni e diametri nominali

DN50, DN80 e DN100

Il misuratore di portata TVA è un'esecuzione wafer, adatta per essere montata tra le seguenti flange:

EN 1092 PN16, 25 e 40

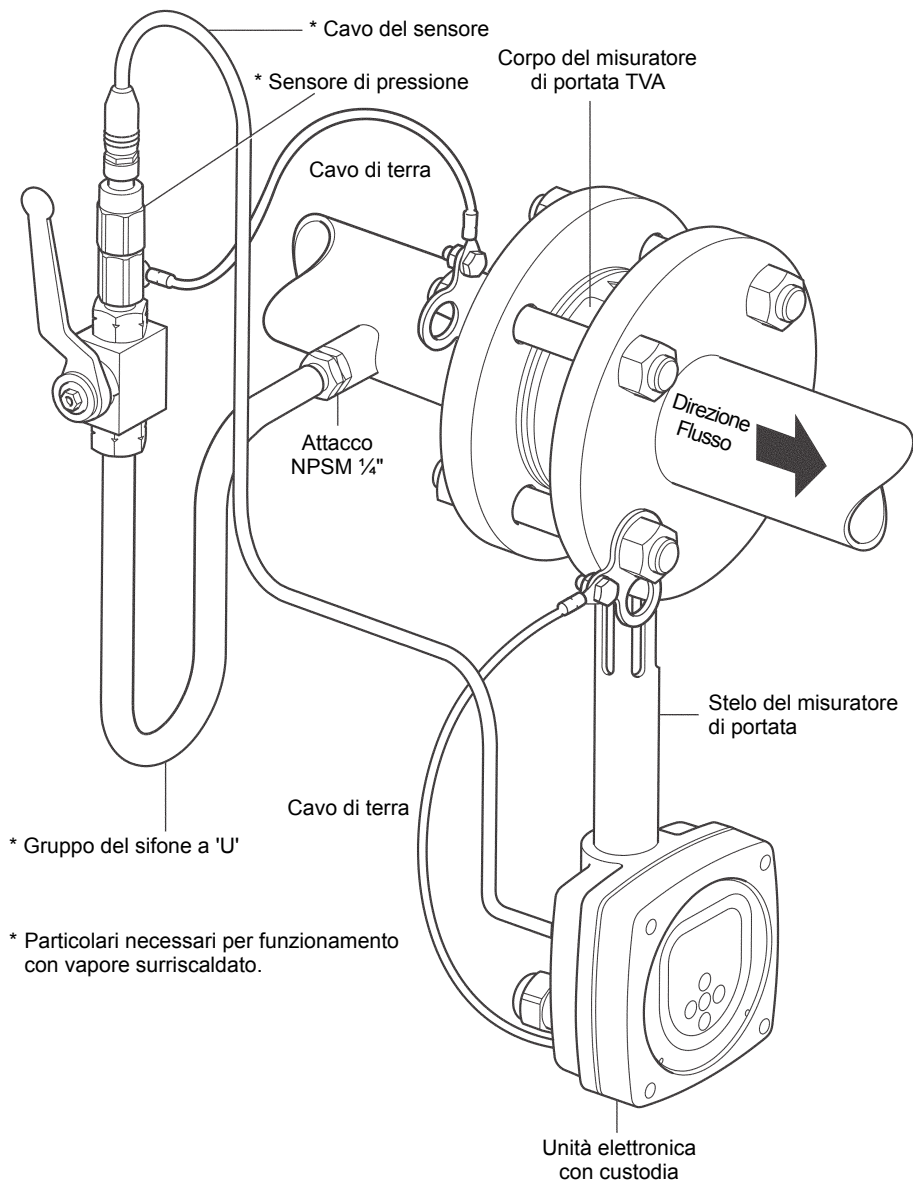
ASME B 16.5 Classe 150 e 300

JIS20 (Japanese Industrial Standard)

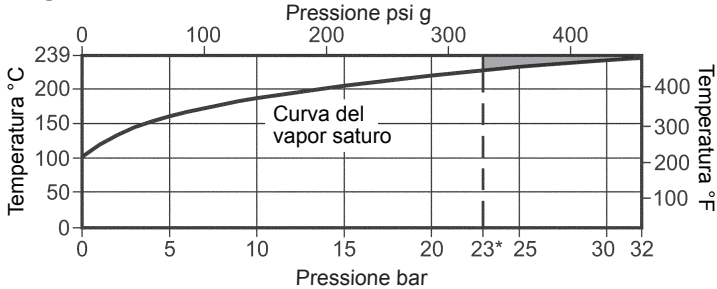
KS20 (Korean Standard)

BS10 Table H

Fig. 1 - Misuratore di portata TVA



## 2.4 Diagramma pressione / temperatura



	Area di non utilizzo a causa delle limitazioni del software		
PMA	Pressione massima ammissibile @ 239°C	Vapore saturo 32 bar g diversamente secondo quanto specificato dal rating delle flange	
TMA	Temperatura massima ammissibile	239°C	
Temperatura minima ammissibile			0°C (senza congelamento)
PMO	Pressione massima di esercizio	per flusso orizzontale	Vapore surriscaldato 23 bar g @ 239°C *
		per flusso verticale	Vapore saturo 32 bar g @ 239°C Solo vapore saturo 7 bar g @ 170°C
Pressione minima di esercizio			0,6 bar g
TMO	Temperatura massima di esercizio (saturazione)	239°C	
Temperatura minima di esercizio			0°C (senza congelamento)
Temperatura ambiente massima per le parti elettroniche			55°C
Umidità massima per le parti elettroniche			90% U.R. (senza condensa)
ΔPMX	Pressione massima differenziale	La perdita di carico attraverso il TVA alla massima portata è nominalmente 750 m bar per DN50, e di 500 m bar per DN80 e DN100	
Pressione di progetto massima per prova idraulica a freddo			52 bar g

### Gruppo del tubo a sifone per alta pressione

PMA	Pressione massima ammissibile	32 bar g
TMA	Temperatura massima ammissibile	450°C
Condizioni massime d'esercizio		60 bar g @ 450°C

### Kit del sensore di pressione

TMO	Temperatura massima d'esercizio	125°C
Temperatura minima d'esercizio		0°C (senza congelamento)
PMO	Pressione massima d'esercizio	50 bar g
Temperatura ambientale massima ammissibile (cavo + connettore)		70°C



## \* Nota importante

### Avvertenza:

Se l'unità elettronica è montata (verso il basso) a 45° o più rispetto all'asse verticale, la PMO (pressione massima di esercizio) è limitata a 7 bar e unicamente per le applicazioni su vapore saturo.

Per tutte le applicazioni su vapore surriscaldato, l'unità elettronica deve essere montata verticalmente verso il basso.

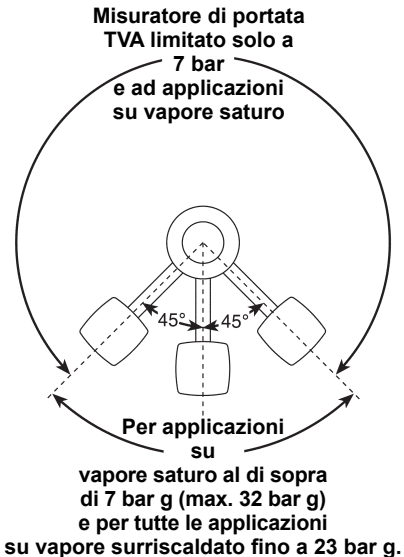


Fig. 2 - Condizioni limite d'installazione

## 2.5 Dati tecnici

<b>Grado di protezione</b>	IP65 con adeguati pressacavi
<b>Alimentazione</b>	24 Vcc nominali in circuito chiuso ad anello
<b>Uscite</b>	4-20 mA (proporzionale alla portata massica) Uscita a impulsi ( $V_{max}$ 28 Vcc, $R_{min}$ 10k $\Omega$ , $V_{on}$ 0,7 $V_{max}$ )
<b>Porta di comunicazione</b>	Modbus EIA 232C*
<b>Prestazioni</b>	Indeterminazione del sistema secondo ISO 17025 (confidenza del 95%, pari a 2 volte la deviazione standard) <b>Precisione:</b> $\pm$ 2% del valore misurato, per portate comprese tra il 10% e il 100% della portata massima nominale; $\pm$ 0,2% del valore di FS, per portate comprese tra il 2% e il 10% della portata massima nominale Turndown: 50:1

\* massima distanza di connessione al PC: 15 m (v. paragrafo 4.12)

## 2.6 Connessioni elettriche

<b>Connessioni elettriche</b>	M20 x 1,5
-------------------------------	-----------

## 2.7 Materiali

Unità	Particolare	Materiale	
<b>TVA</b>	Corpo	Acciaio inox S.316 1.4408 CF8M	
	Interni	431 S29/S303/S304/S316	
	Molla	Inconel X750 o equivalente	
	Stelo	Acciaio inox serie 300	
	Custodia dell'elettronica	Alluminio LM25	
<b>Kit del sensore di pressione</b>	Cavo	Cloruro di polivinile (PVC)	
	Custodia del sensore	Acciaio inox AISI 304 - 1.4301	
	Sensore	Acciaio inox AISI 630 - 1.4542	
	'O' ring	Gomma butadiene nitrilica (NBR)	
	Adattatore	Acciaio inox AISI 431 - 1.4057	
<b>Gruppo del sifone per alta pressione</b>	Tubo	Acciaio al carbonio BS 3602: Part.1 1987 CFS 360 (zincato / passivato)	
	Valvola	Corpo	Acciaio al carbonio
		Sede	PEEK/ Polymain

## 2.8 Dimensioni (approssimate) in mm e pesi in kg

Dimensione	A	Diametro esterno OD	C	D	E	F	G	X	TVA	Peso kit vapore surriscaldato	Sifone a 'U'
DN50	35	103	322	125	65	250	160	300	2,67	0,3	0,5
DN80	45	138	334	115	65	270	160	300	4,38	0,3	0,5
DN100	60	162	344	155	65	280	160	300	7,28	0,3	0,5

**Nota:** la dimensione 'X' è la distanza minima raccomandata tra la presa di pressione e il misuratore. E' comunque possibile eseguire l'installazione a qualunque distanza consentita dal cavo fornito. (La lunghezza standard del cavo è 1 metro)

**Attenzione:**  
Per evitare il contatto con la tubazione del vapore, ogni cavo volante deve essere ben fissato.

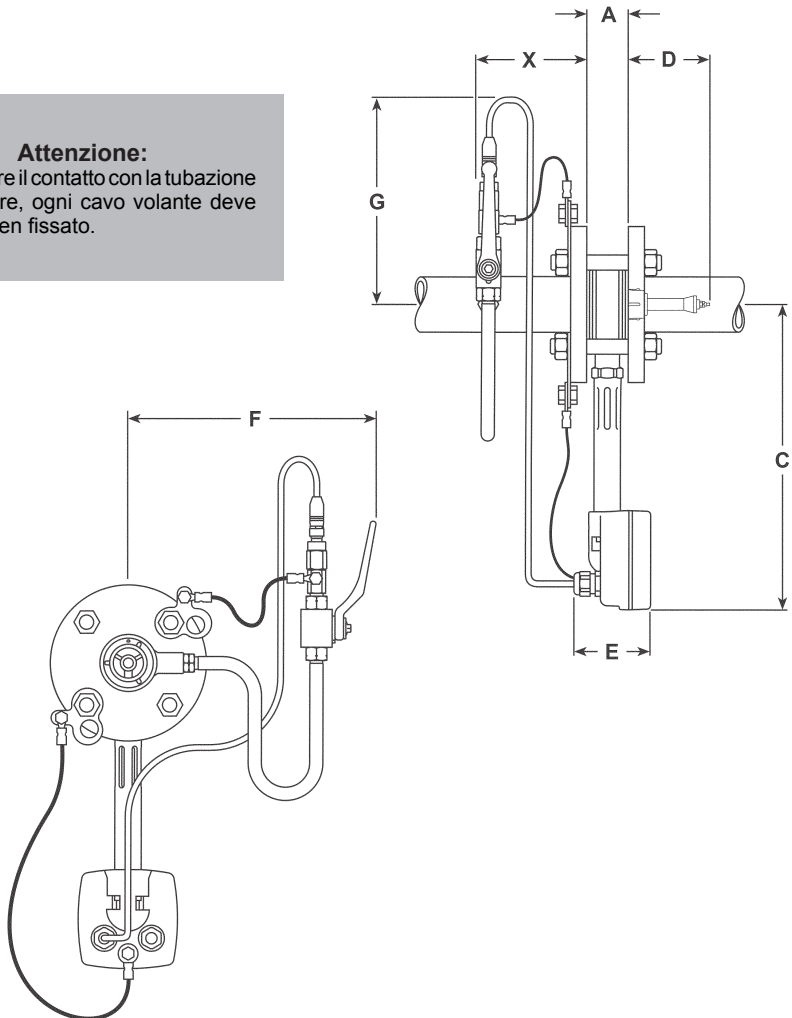


Fig. 3

# 3. Installazione

Prima di effettuare l'installazione, leggere attentamente le "Informazioni di Sicurezza" al capitolo 1.

Per consentire che il misuratore di portata TVA raggiunga la precisione e le prestazioni specificate, è essenziale che vengano accuratamente seguite le linee guida riportate nei successivi paragrafi. Come in tutte le applicazioni con vapore e le installazioni dei misuratori di portata, si dovranno seguire le normali pratiche ingegneristiche per gli impianti a vapore, quali l'uso di adeguati separatori e scaricatori di condensa, per un corretto drenaggio di linea. L'installazione dovrà essere conforme a tutte le normative relative alle costruzioni e agli impianti elettrici.

### Avvertenza:

Se l'unità elettronica è montata (verso il basso) a 45° o più rispetto all'asse verticale, la PMO (pressione massima di esercizio) è limitata a 7 bar e unicamente per le applicazioni su vapore saturo.

Per tutte le applicazioni su vapore surriscaldato, l'unità elettronica deve essere montata verticalmente verso il basso.

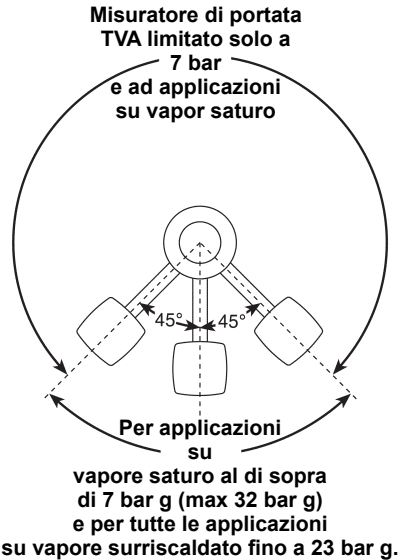


Fig. 4 - Condizioni limite d'installazione

La predisposizione di una linea di bypass consentirà la rimozione in sicurezza del misuratore TVA per la sua calibrazione e/o manutenzione. Intercettando le valvole V1 e V2 ed aprendo la valvola di bypass V3 sarà possibile isolare il TVA per la sua taratura (la temperatura deve essere <20°C).

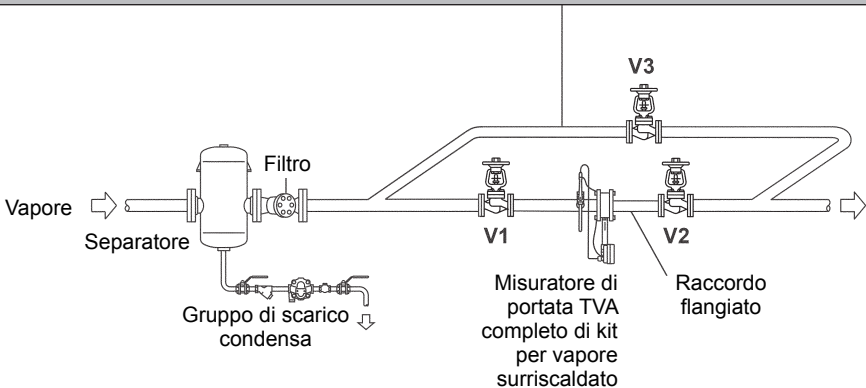


Fig. 5 - Installazione tipica

---

### 3.1 Condizioni ambientali

Il misuratore di portata dovrà essere situato in un ambiente che minimizzi l'effetto di calore, vibrazioni, urti ed interferenze elettriche (i limiti di pressione e temperatura sono indicati nel paragrafo 2.4).

**Avvertenza: non rivestire (coibentare) il misuratore di portata TVA o le flange di accoppiamento perchè questo potrebbe tradursi in un eccessivo riscaldamento delle parti elettroniche. Il superamento dei limiti di temperatura specificati rende invalida la garanzia, influenza negativamente le prestazioni e può danneggiare il TVA (Fig. 6).**

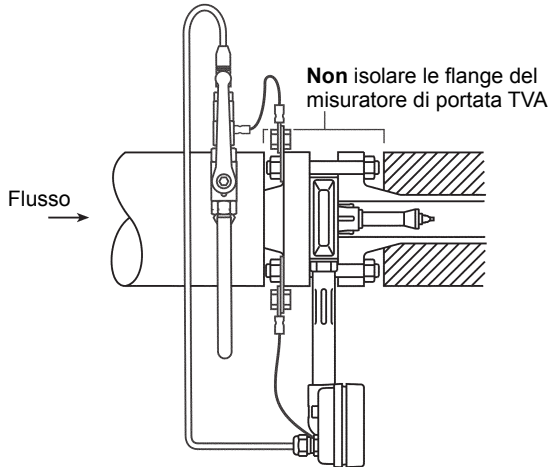


Fig. 6 - Isolamento della tubazione

#### Altre considerazioni

Accertarsi di lasciare spazio sufficiente per:

- L'installazione dei cablaggi
- La rimozione dei due pannelli della custodia elettronica
- La visibilità del display

**Nota:** l'unità elettronica e la custodia possono essere ruotati.

**Avvertenza:** Non installare il misuratore di portata all'esterno senza una protezione ambientale ulteriore, per evitare il rischio di congelamento o danneggiamento causato dalla pioggia.

---

## 3.2 Installazione meccanica

**Avvertenza:** non muovere il dado di regolazione sul retro dell'albero del misuratore di portata TVA, dato che ciò influenza la calibrazione del misuratore di portata.

### Orientamento

Se utilizzato con vapore saturo il misuratore di portata TVA può essere installato con qualunque orientamento fin quando la pressione di linea è inferiore a 7 bar, come indicato nelle Figg. 7, 8 e 9. Quando la pressione è superiore a 7 bar oppure quando il misuratore è impiegato in un'applicazione con vapore surriscaldato, il TVA deve essere installato su una tubazione orizzontale, con l'unità elettronica sotto al corpo, come visibile in Fig. 9.

**Nota:** il misuratore di portata TVA non funziona con flusso bidirezionale. La freccia riportata sul corpo indica chiaramente la direzione di flusso.

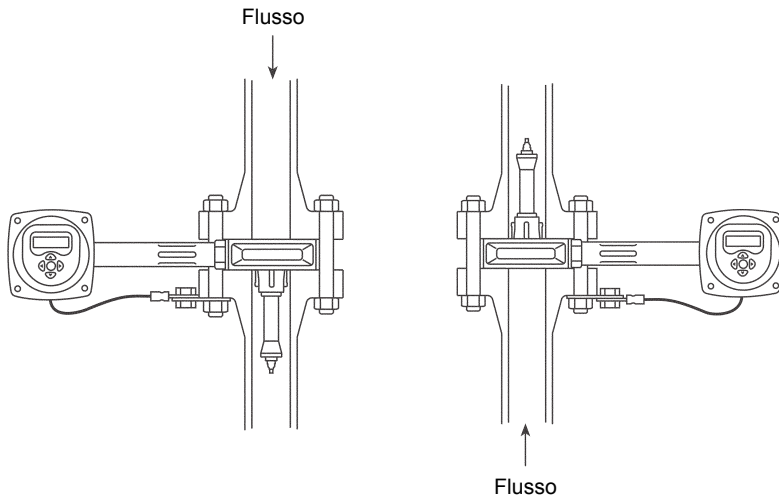
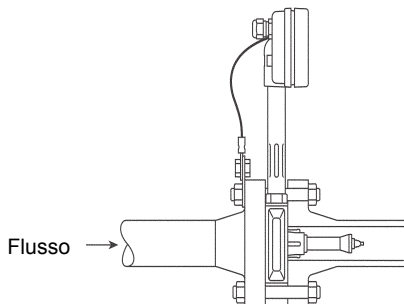


Fig. 7 - Flusso verticale limitato a max 7 bar g e alle sole applicazioni su vapore saturo

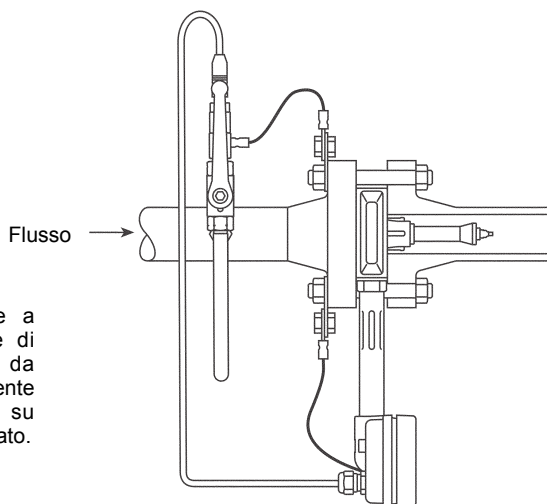
---

**Avvertenza:** se l'unità elettronica è montata (verso il basso) a 45° o più rispetto all'asse verticale, la PMO (pressione massima di esercizio) è limitata a 7 bar e alle sole applicazioni su vapore saturo.

L'unità elettronica deve essere montata verticalmente verso il basso per tutte le applicazioni con vapore surriscaldato.



**Fig. 8 - Flusso orizzontale limitato a 7 bar e alle sole applicazioni su vapor saturo**



**Nota:** Il sifone a 'U' e il sensore di pressione sono da utilizzarsi unicamente per applicazioni su vapore surriscaldato.

**Fig. 9 - Flusso orizzontale fino a 32 bar per applicazioni su vapore saturo e fino a 23 bar g per applicazioni su vapore surriscaldato.**

## Rotazione dell'unità elettronica

Per una più comoda visualizzazione, l'unità elettronica può essere ruotata di 270°C, allentando il grano da 6 mm posizionato sul retro della custodia elettronica (Fig. 10). Una volta ruotata l'unità elettronica nella posizione voluta, serrare il grano (con una coppia di 1,3 N m).

**Avvertenza: non rimuovere né allentare lo stelo dal corpo principale dell'unità**

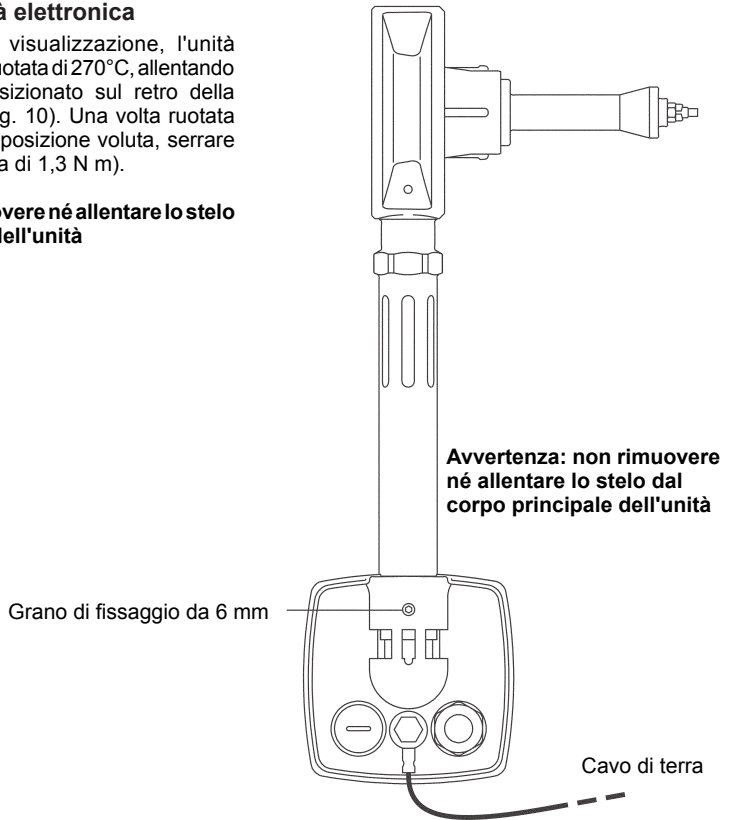


Fig. 10

## Tubazioni a monte e a valle

Il misuratore di portata TVA è previsto per l'installazione su tubazioni in accordo alle norme BS 1600, ASME B36.10 Schedule 40 o EN10216-2 / EN 10216-5, corrispondenti ai seguenti diametri interni della tubazione:

Diametro nominale	Diametro interno
50 mm	52 mm
80 mm	77 mm
100 mm	102 mm

Per differenti normative e/o schedule di tubazione, se il misuratore di portata deve funzionare al limite del suo campo massimo dichiarato e si richiede la massima precisione, si dovranno utilizzare a valle raccordi flangiati con diametro interno secondo quanto definito nella precedente tabella. È importante che i diametri interni delle tubazioni a monte e a valle siano lisci. Teoricamente si dovrebbero utilizzare tubazioni tutte d'un pezzo senza giunzioni e/o cordoli di saldatura in eccesso sul diametro interno. Si raccomanda l'utilizzo di flange slip-on, proprio per impedire la formazione di cordoli di saldatura all'interno della tubazione.

**Nota:** prima di definire la corretta posizione di installazione, far riferimento alle Figg. da 11 a 14.



Il misuratore di portata TVA richiede normalmente una lunghezza minima di tubazione libera (ovvero priva di valvole, accessori e/o variazioni brusche di sezione trasversale) e rettilinea pari a 6 diametri di tubazione a monte e 3 a valle, nell'ipotesi di essere in presenza di un singolo gomito a 90° (Fig. 11).

D = diametro interno della tubazione

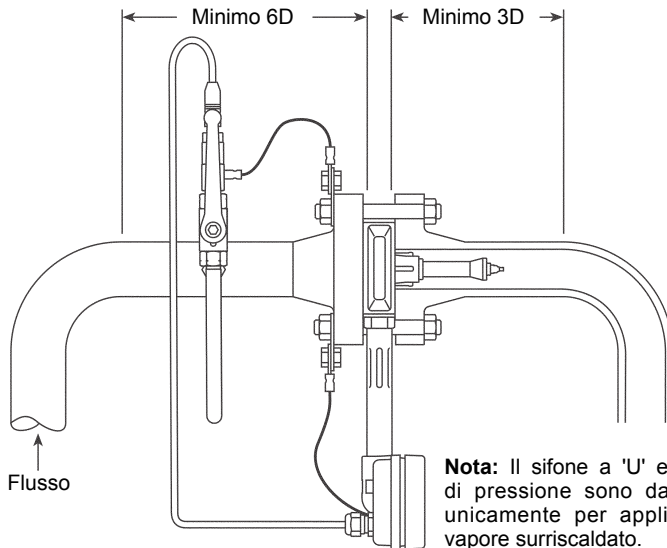


Fig. 11

Se a monte del misuratore TVA è presente una delle seguenti configurazioni:

- Due gomiti a 90° su due piani
- Una valvola riduttrice di pressione
- Una valvola parzialmente aperta.

Allora si raccomanda che la lunghezza minima di tubazione a monte sia raddoppiata, cioè sia pari a 12 diametri (Fig. 12).

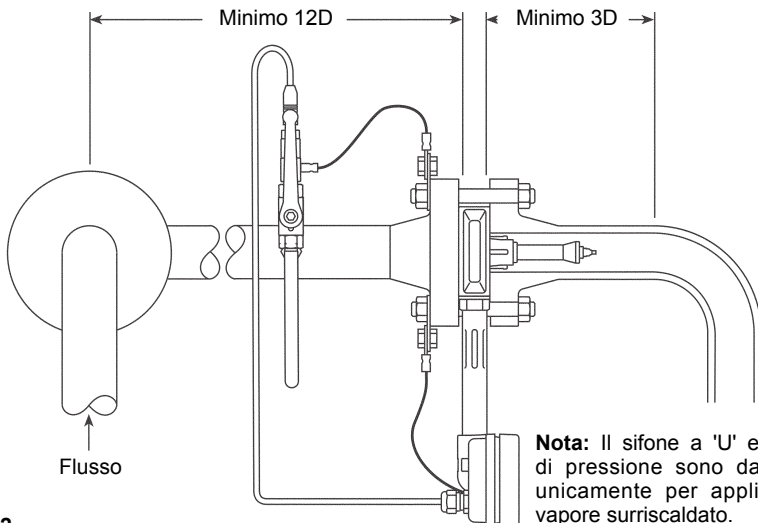
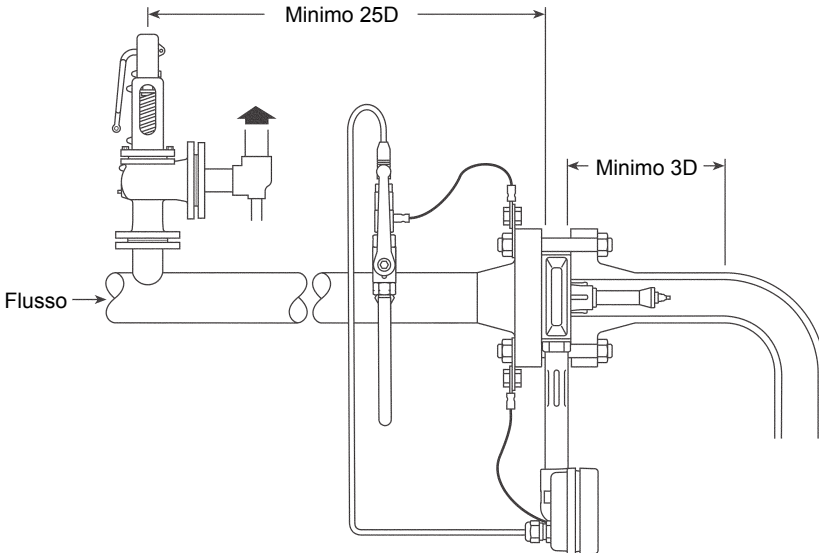


Fig. 12

Evitare di installare il misuratore di portata TVA a valle di una valvola con attuatore, dato che il ciclo rapido della valvola può dare origine a misure non accurate o a danni al misuratore di portata. In configurazioni con più valvole riduttrici di pressione ad azione rapida vicine, il misuratore di portata TVA dovrà essere installato ad una distanza minima dalle valvole di 25 diametri di tubazione a monte e 3 a valle. Anche le valvole di sicurezza dovranno essere il più possibile lontane dal misuratore di portata, almeno 25D (Fig. 13).

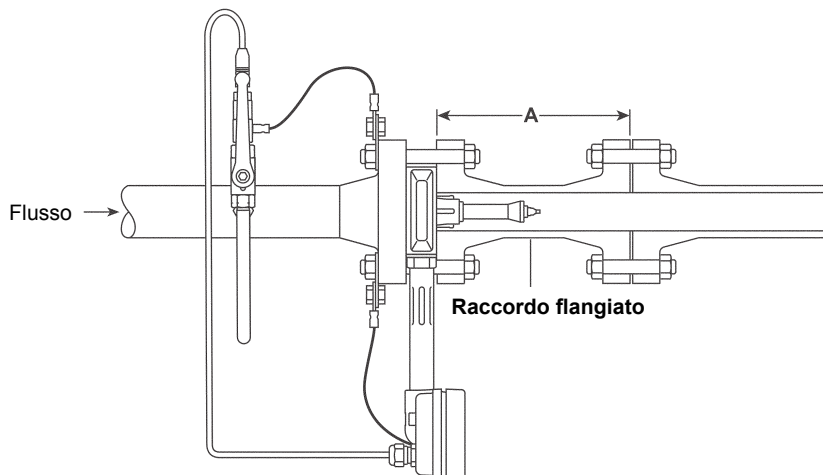


**Nota:** Il sifone a 'U' e il sensore di pressione sono da utilizzarsi unicamente per applicazioni su vapore surriscaldato.

Fig. 13

Per montare il misuratore di portata TVA su una tubazione già esistente o per facilitare l'eventuale rimozione del misuratore di portata può essere necessario installare, in loco a valle dello stesso, un raccordo adattatore flangiato di dimensioni opportune (Fig. 14).

Dimensione	DN 50	DN 80	DN100
Dimensione A	180 mm	240 mm	300 mm



**Nota:** Il sifone a 'U' e il sensore di pressione sono da utilizzarsi unicamente per applicazioni su vapore surriscaldato.

**Fig. 14**

## Posizionamento nella tubazione

Si raccomanda l'uso di guarnizioni con diametro interno uguale a quello della tubazione. Ciò impedirà imprecisioni di misura dovute al bordo rientrante della guarnizione all'interno della tubazione. È importante che il misuratore di portata TVA sia centralmente allineato alla tubazione, dato che ogni disallineamento può provocare forti imprecisioni di lettura. Il TVA è stato appositamente progettato con nervature di centraggio che si posizionano sul diametro interno della tubazione (Fig. 15).

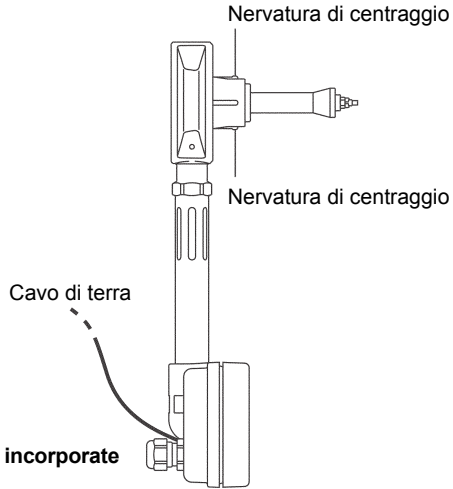


Fig. 15 - Nervature di centraggio incorporate

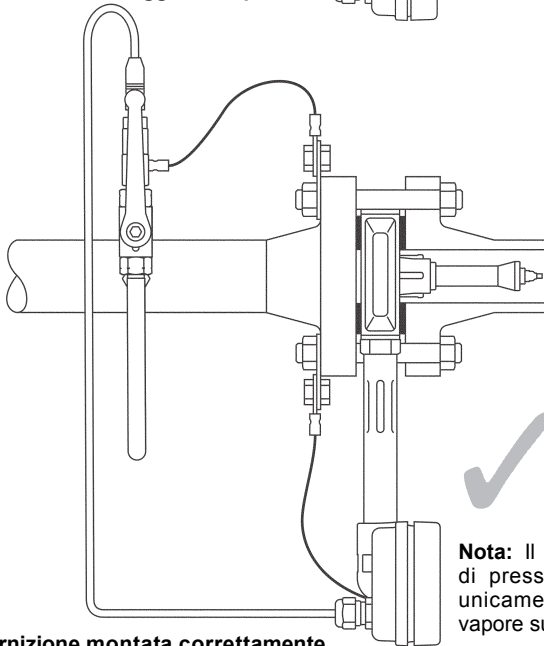
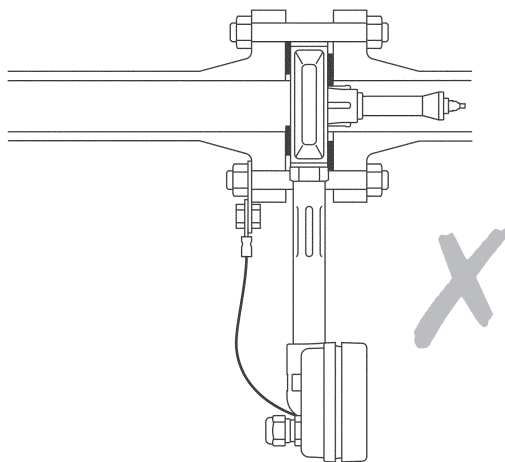
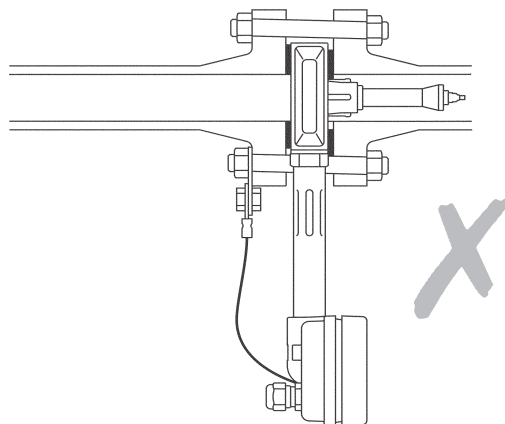


Fig. 16 - Guarnizione montata correttamente

**Nota:** Il sifone a 'U' e il sensore di pressione sono da utilizzarsi unicamente per applicazioni su vapore surriscaldato.



**Fig. 17 - Guarnizione rientrante nella tubazione: montaggio non corretto**



**Fig. 18 - Guarnizione e tubazioni disassate: montaggio non corretto**

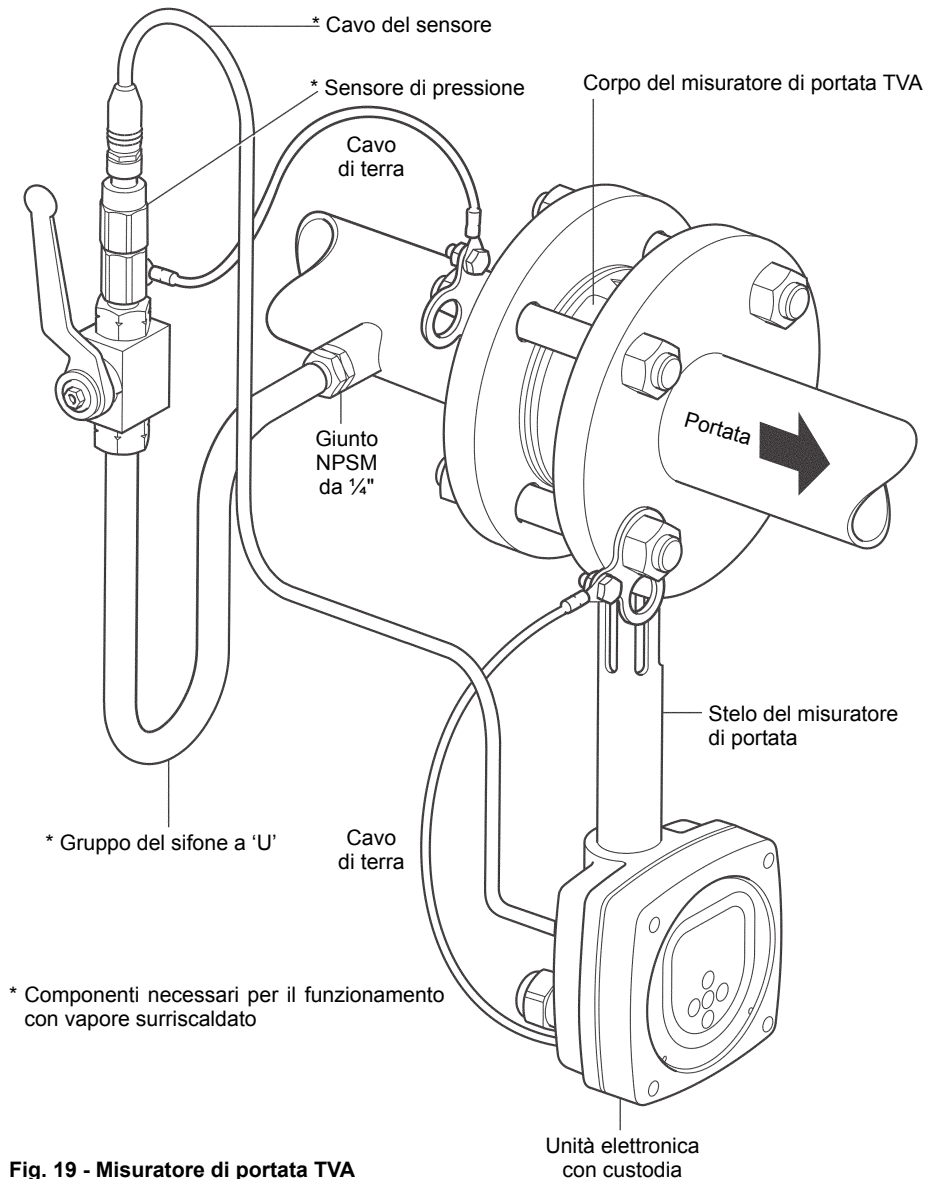
---

### 3.3 Montaggio del sensore di pressione per applicazioni con vapore surriscaldato

L'utilizzo dei misuratori di portata TVA con vapore surriscaldato richiede l'installazione di un sensore di pressione a monte del misuratore, per fornire una compensazione completa della densità e permettere il calcolo della portata massica del vapore surriscaldato.

La connessione del sifone a 'U' e del sensore di pressione necessitano di un giunto di collegamento NPSM da 1/4". Deve essere collocato il più vicino possibile alla flangia a monte (far riferimento alla Fig. 19, tenendo in considerazione la dimensione 'X' al paragrafo 2.8).

**Nota:** Il TVA può essere utilizzato con vapore surriscaldato solo in presenza di una tubazione orizzontale.



**Fig. 19 - Misuratore di portata TVA**

---

## 3.4 Installazione elettrica

Il misuratore di portata TVA è un dispositivo alimentato a circuito chiuso ad anello. Questo paragrafo ne descrive il cablaggio, e mostra i terminali dei conduttori (mentre la connessione dell'interfaccia EIA 232C (RS 232) è analizzata al paragrafo 4.11, pag. 41). Sono inoltre presi in considerazione gli effetti derivanti dal collegamento al circuito di dispositivi aggiuntivi (ad es. di un registratore, o di un indicatore), oltre al collegamento del sensore di pressione.

### Cablaggio del TVA

Si accede ai terminali di cablaggio rimuovendo il pannello posteriore della custodia. Un tipico schema di cablaggio ad anello è mostrato in Fig. 20. Se si acquista un'unità display remoto, deve essere configurata e impostata allo stesso valore di FS del TVA, (@ 20 mA). Se l'uscita del TVA 4-20 mA viene ricalibrata (vedere paragrafo 4.6.1), è importante che sia ricalibrato anche l'ingresso 20 mA sull'unità display.

### Raccomandazioni:

- Per eseguire il cablaggio alla custodia dell'elettronica deve essere sempre utilizzato il pressacavo fornito con l'unità conforme alla direttiva EMC.
- Quando si utilizza la porta RS232 deve essere utilizzato un cavo in acciaio rivestito in PVC.
- Tutti i cavi che corrono attraverso la canalina, dovranno essere schermati; la schermatura deve essere messa a terra all'estremità dell'impianto e non al misuratore di portata.
- Se si utilizzano le due uscite in corrente e a impulsi:
  - Combinare entrambe le uscite ad un cavo schermato a quattro fili, che termini con un pressacavo EMC, oppure:
  - Utilizzare un condotto flessibile come descritto in precedenza.

**Nota:** per la messa a terra, il misuratore di portata TVA viene già fornito con un cavo di 350 mm collegato al foro filettato da 4 mm, accanto a quello da 20 mm degli altri cavi, sul pannello posteriore della custodia.

**Rimuovere la bustina di gel di silice dalla custodia dopo la messa in servizio.**

**Quando si collega il kit per vapore surriscaldato al TVA, il cavo proveniente dal sensore di pressione deve essere fatto passare attraverso il foro da 20 mm presente sul pannello posteriore della custodia dell'elettronica.**

**Collegare il connettore alla presa pinheader (come illustrato alla Fig. 20) accertandosi che il pin del segnale di blanking sia allineato correttamente con il pin mancante sulla presa.**

**Rimontare il cappuccio terminale avendo cura di non comprimere i fili e serrare il pressacavo a 13 N m per assicurare un grado di tenuta IP65.**



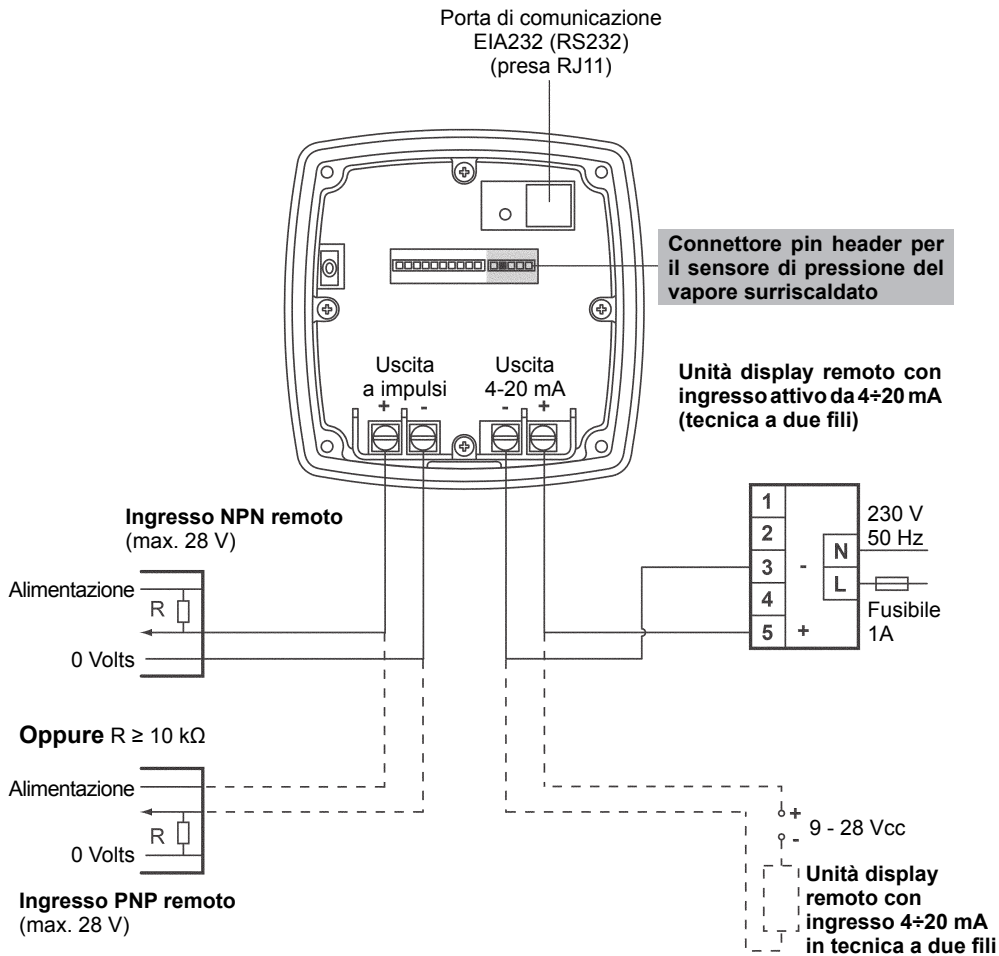


Fig. 20 - Diagramma di cablaggio

## Requisiti di alimentazione

Per l'alimentazione del misuratore di portata è necessaria una tensione nominale di 24 Vcc. Comunque, il misuratore di portata TVA funzionerà in modo corretto finché l'alimentazione resterà nel campo di tolleranza indicato nella Fig. 20. Una singola unità di alimentazione è in grado di alimentare molti trasmettitori. Essa può essere montata in sala controllo o in campo, ma non può essere sullo stesso anello. Fare riferimento alle raccomandazioni del fabbricante dell'unità di alimentazione per quanto riguarda considerazioni ambientali e di montaggio.

Il grafico (Fig. 21) mostra il campo di tensione di alimentazione e di resistenza di anello in cui il misuratore di portata TVA è in grado di funzionare. La resistenza di anello include tutto il cablaggio.

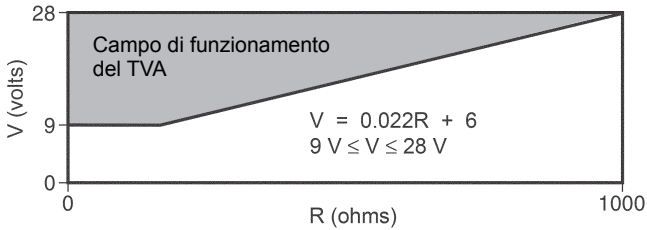


Fig. 21

## Lunghezza del cavo

In genere la massima lunghezza di cavo tra il misuratore di portata TVA e l'alimentatore è 300 m. Comunque, la lunghezza effettiva è determinata dal numero di dispositivi di rete, dalla resistenza totale della rete e dalla capacità del cavo conduttore.

**Tipo di cavo consigliato:** sia per la configurazione ad anello che per quella impulsiva, devono essere utilizzate coppie twistate di conduttori elettrici schermati ciascuno dei quali isolato e costituito da sette fili intrecciati di sezione 0,5 mm<sup>2</sup>.

Si consiglia l'uso di pressacavi EMC adatti per M20 x 1,5 secondo EN 50262/IP68.

La coppia di serraggio del pressacavo sul corpo del misuratore TVA è 13 Nm.

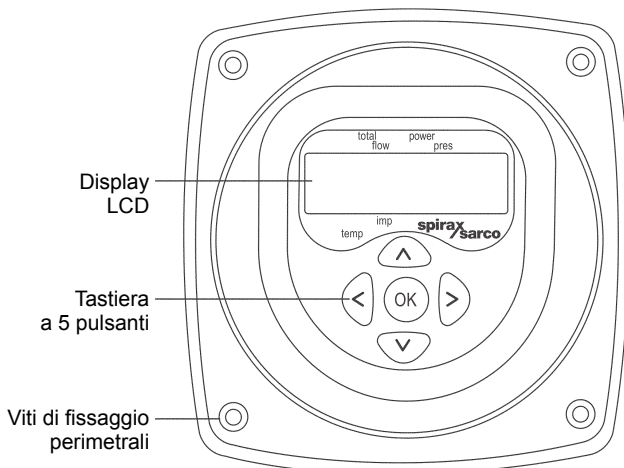
La coppia di serraggio del dado di fissaggio del pressacavo con il cavo montato, è pari a 12 Nm.

## 4. Messa in servizio

Al termine del lavoro di installazione meccanica ed elettrica, si dovranno seguire le seguenti istruzioni di messa in servizio.

**Il misuratore di portata TVA dovrà essere messo in servizio con il flusso passante intercettato.**

**Nota:** il TVA è predisposto in fabbrica per indicare i dati in unità metriche. Far riferimento al paragrafo 4.4.2, per mettere in servizio il TVA con il display in unità inglesi (Imperial).



**Fig. 22 - Display**

La messa in servizio è effettuata tramite l'unità display installata dietro il pannello frontale della custodia. L'unità display consiste di un piccolo indicatore LCD e di una tastiera a 5 pulsanti. Poiché tutte le impostazioni per la messa in servizio sono situate in una memoria non volatile, è possibile collegare una batteria PP3 da 9 V al circuito 4+20mA del misuratore, e configurare lo strumento. Comunque, quando si utilizza il TVA per applicazioni con vapore surriscaldato, (dotandolo di sensore di pressione), il sensore deve essere collegato prima di accendere il misuratore; in caso contrario, ne risulterà influenzata la taratura del canale di pressione, e il TVA dovrà nuovamente essere azzerato in linea (si veda il paragrafo 4.5.3) e il suo funzionamento verificato.

Mediante l'uscita lineare è anche possibile utilizzare un display remoto.

### Rotazione del display

Il display può essere ruotato di 180° per agevolare la messa in servizio. Per ruotare il display scollegare l'alimentazione, togliere le viti di montaggio sull'unità display, smontare con precauzione l'unità display e ruotarla. Rimontare con cautela l'unità display e le viti di fissaggio. Non forzare l'unità display in posizione. Ricollegare l'alimentazione.

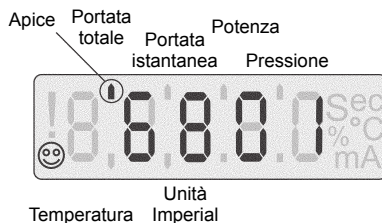
**Nota 1** - Quando si ruota il display è necessario seguire le procedure relative alle scariche elettrostatiche (ESD).

**Nota 2** - **NON** smontare il connettore a 10 vie dal display.

### 4.1 Modo operativo (Run)

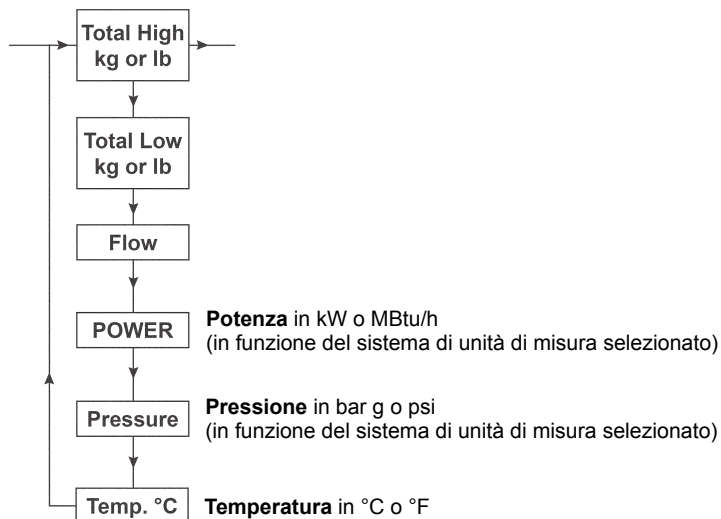
Normalmente, il misuratore di portata TVA funziona in modalità operativa, indicando portata istantanea, portata totale, potenza, pressione e temperatura del fluido che scorre nella tubazione. Al momento della prima accensione, il TVA entra automaticamente in modalità operativa e tutti i menù di messa in servizio potranno essere accessibili da questa modalità. (Vedere il paragrafo 4.2 per i dettagli relativi alla messa in servizio).

In modo operativo, i dati del fluido sono mostrati su diverse schermate a cui si accede premendo i tasti "su" o "giù". Il display mostra un valore numerico e un apice che indica la grandezza fisica a cui il valore si riferisce, cioè portata istantanea, portata totale, potenza, pressione o temperatura. Tutte le unità di misura (tranne °C) sono metriche (o Imperial), secondo quanto indicato da un altro apice. Il valore della portata totale viene visualizzato in due parti: le prime cinque cifre appaiono subito, le altre cinque dopo 10 secondi. Per tornare alle prime cinque cifre, occorre spostarsi in su o in giù e fermarsi alla schermata della portata totale.



**Fig. 23**

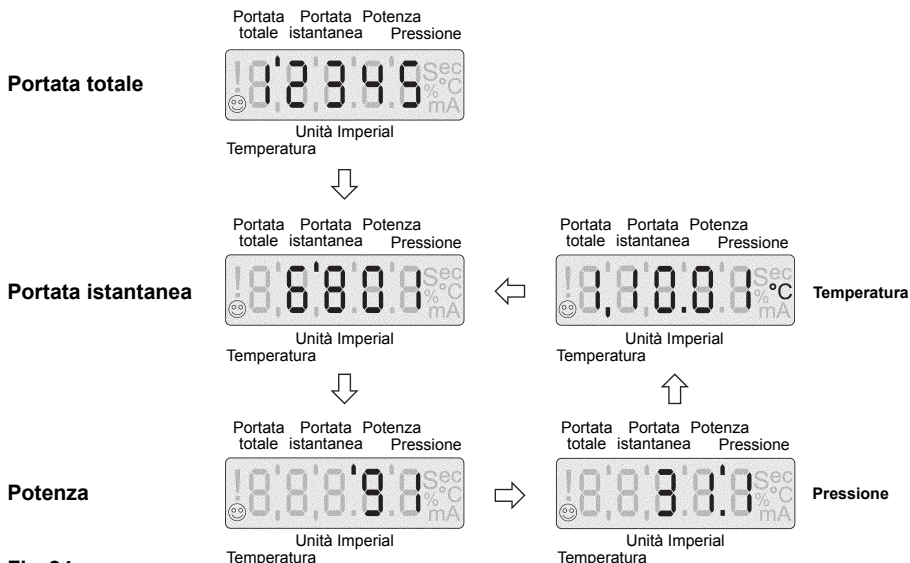
### 4.1.1 Sequenza dati in modo operativo



Questo diagramma di flusso indica la sequenza dei parametri sul display dati in modo operativo. In funzione della configurazione impostata, le unità di misura impiegate saranno:

Unità	Vapore
Metriche	kg, kg/h, kW, bar g, °C
Imperial	lb, lb/h, kBtu/h, psi, °F

Il misuratore di portata TVA è già predisposto per indicare i dati in unità metriche; premendo i pulsanti "su" e "giù" il display scorrerà tra i parametri seguenti:



---

#### 4.1.2 Messaggi di errore sul display

Qualunque errore si verifichi verrà mostrato in modo operativo. Gli errori si alterneranno sul display in ordine di priorità. Saranno tenuti in memoria e potranno essere cancellati solamente premendo il pulsante "OK". Dopo che un messaggio di errore è stato cancellato, il display indicherà l'errore successivo (se presente).

Un errore continuativo si ripresenterà dopo due secondi dalla sua cancellazione e sarà segnalato da un punto esclamativo lampeggiante (!).

Alcuni errori potranno anche causare l'emissione di un segnale di allarme 4-20 mA. I messaggi di errore sono indicati su due schermate e sono:

<b>POWER OUT</b>	Alimentazione interrotta
<b>NO SIGNL</b>	Nessun segnale dal sensore. (può anche attivarsi l'allarme 4-20 mA)
<b>SENSR CONST</b>	Segnale costante dal sensore. (può anche attivarsi l'allarme 4-20 mA)
<b>HIGH FLOW</b>	Portata superiore a quella massima consentita
<b>SUB SAT</b>	Le condizioni della linea sono cambiate passando da surriscaldamento a saturazione (solo con il sensore di pressione abilitato).

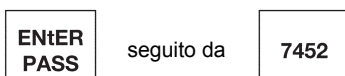
---

## 4.2 Modo "Messa in servizio" (Commissioning)

La modalità "Messa in servizio" viene utilizzata per azzerare il misuratore di portata, ridefinire i campi, abilitare il sensore di pressione (per applicazioni con vapore surriscaldato) impostare/collaudare le uscite e cambiare il codice di accesso. L'inserimento dati viene effettuato attraverso una configurazione a menù e sottomenù; per la navigazione, si utilizzano i seguenti pulsanti: la freccia "a destra" per entrare nei menù e sottomenù, le frecce "su" e "giù" per navigare all'interno di un menù/sottomenù e la freccia "a sinistra" per uscire dai menù/sottomenù. Premendo il pulsante "OK" tutti i dati inseriti vengono confermati e la selezione appena fatta lampeggerà. Dopo cinque minuti senza premere altri tasti, il TVA entrerà automaticamente in modo operativo.

Il diagramma di flusso completo per la messa in servizio è indicato nel paragrafo 4.3.

Per entrare nella modalità "Messa in servizio" premere e tenere premuto il tasto "OK" per tre secondi. Il display indicherà:



Il primo digit lampeggerà indicando la posizione del cursore.

Il codice di accesso prefissato in fabbrica è 7452, ma può essere cambiato (solo se si è in modalità "Messa in servizio"). Il codice di accesso può essere inserito utilizzando i tasti a freccia "su" o "giù" per aumentare o diminuire il valore lampeggiante e i tasti freccia "a sinistra" o "a destra" per muovere il cursore. Alla fine, premendo "OK" il codice di accesso risulterà inserito.

Se si sbaglia ad inserire il codice di accesso, il display torna automaticamente al modo operativo.

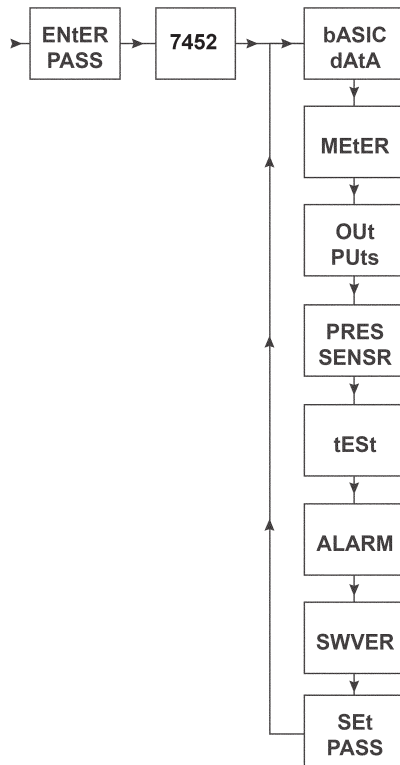
Se il codice di accesso è corretto il display mostrerà:

```
graph TD; A[BASIC dAtA]
```

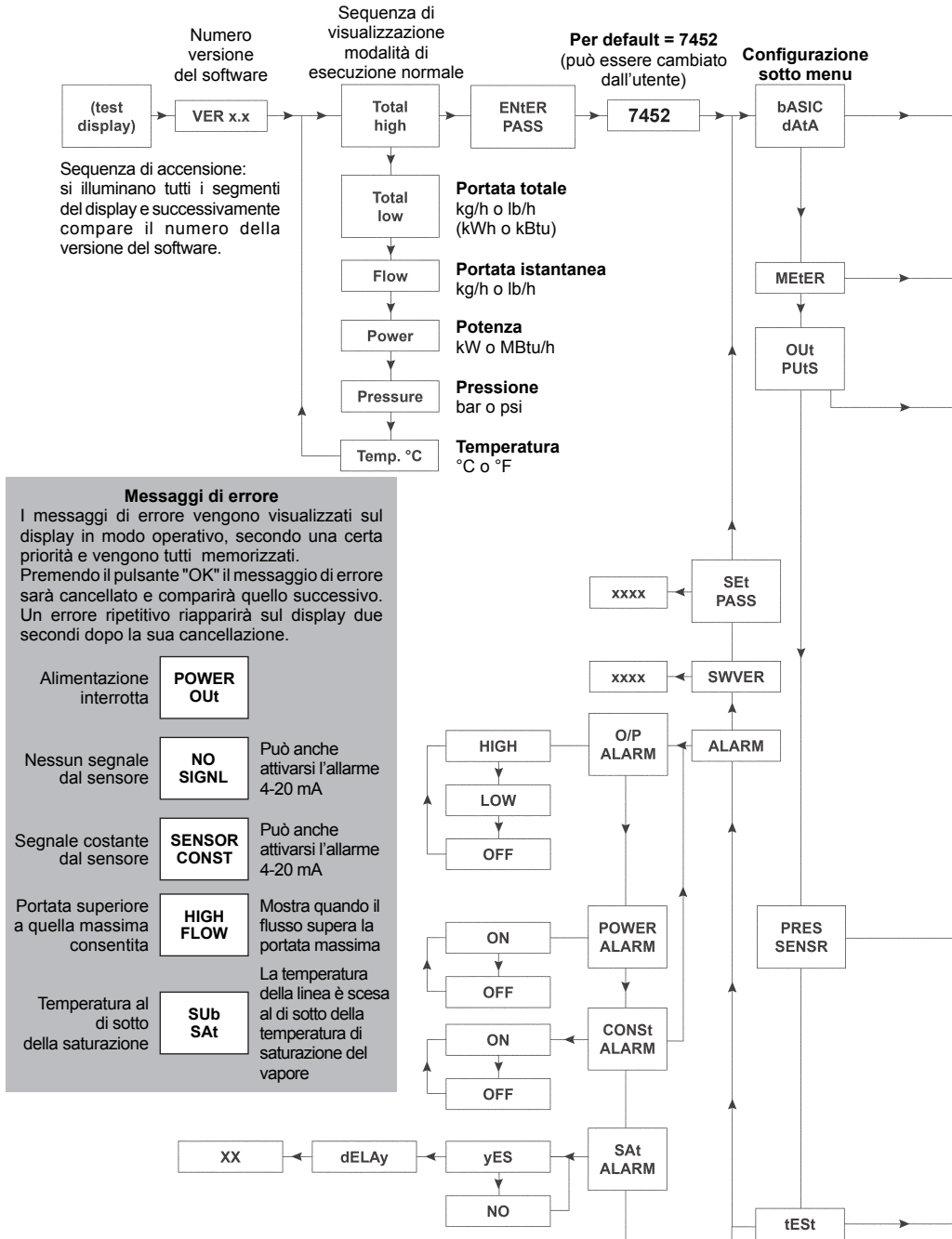
In qualunque momento, per uscire dal modo "Messa in servizio" e tornare al modo operativo tenere premuto il tasto della freccia "a sinistra".

Premendo i pulsanti delle frecce "su" e "giù" si fanno scorrere i vari menù di primo livello.

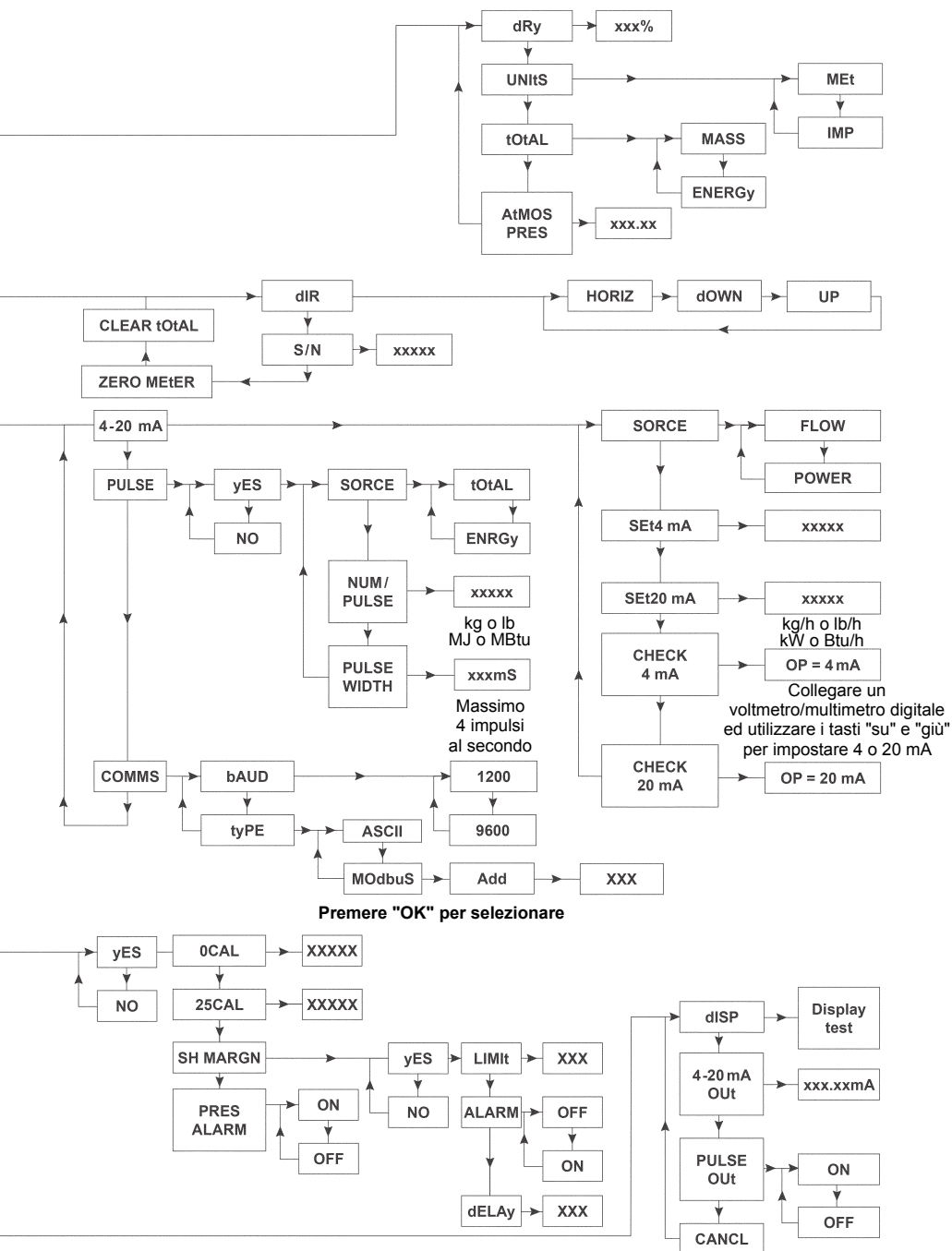
Premendo il pulsante della freccia "a destra" si entra in un sottomenù specifico.



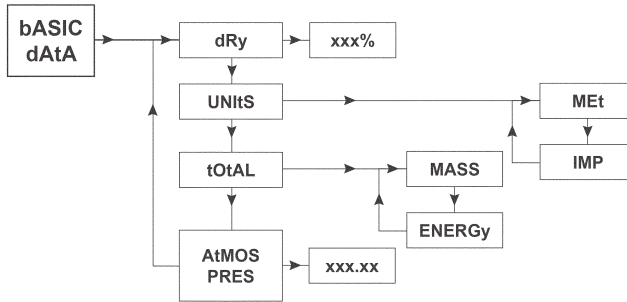
### 4.3 Diagramma di flusso per la messa in servizio







## 4.4 Sottomenu "BASIC dAtA" (Dati base)



### 4.4.1 dRy (Frazione di secchezza del vapore)

Premendo il tasto della freccia "a destra" verrà visualizzato il valore della frazione secca del vapore saturo da misurare. Questo valore può essere modificato in funzione dell'applicazione. Premere il pulsante "OK" per confermare la scelta.

Dopo l'introduzione della frazione secca il display passerà automaticamente al sottomenù successivo e mostrerà "UNItS".

### 4.4.2 UNItS (Unità di misura)

Le unità di misura possono essere scelte tra sistema metrico (MEt) ed Imperial (IMP):

Di seguito le unità disponibili:

Unità	Vapore
<b>Metriche</b>	kg/h, kW, bar g, °C
<b>Imperial</b>	lb/h, kBtu/h, psi g, °F

Scegliere "MEt" o "IMP" e premere il pulsante "OK" per confermare.

### 4.4.3 CLEAR tOtAL (Azzeramento)

Questa funzione viene utilizzata per azzerare il valore totale premendo e tenendo premuto il pulsante "OK" per tre secondi.

**Nota:** I valori di portata totale sono copiati ogni otto minuti nella memoria non volatile del misuratore di portata TVA. Se viene a mancare l'alimentazione, si possono perdere fino a otto minuti di dati di portata totale vapore.

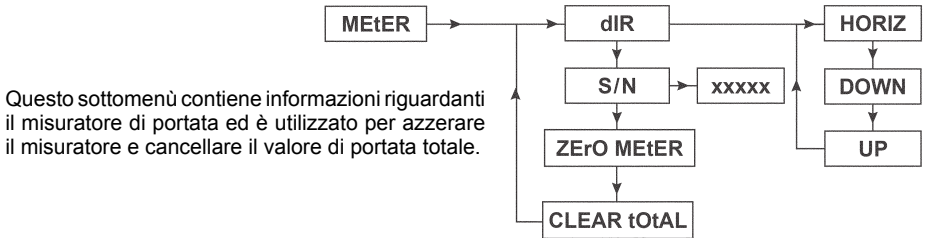
### 4.4.4 AtMOS PRES (Pressione atmosferica)

Questa funzione permette di compensare l'effetto della pressione atmosferica sulla misura di portata. Essa dovrà essere utilizzata se è richiesto un grado di precisione elevato o quando il misuratore di portata TVA è installato a quote elevate rispetto al livello del mare.

**Nota:** si possono inserire valori fino a due cifre decimali.

Se si utilizzano unità metriche i valori sono in bar assoluti; con le unità Imperial sono in psi assoluti.

## 4.5 Sottomenù "MEtER" (Misuratore)



### 4.5.1 dIR (Direzione)

"dIR" è l'orientamento secondo cui è installato il misuratore di portata TVA. Il TVA può essere installato con flusso orizzontale fino a 32 bar di pressione massima. Per installazioni con flusso verticale, sia verso l'alto che verso il basso, la pressione massima non deve essere superiore a 7 bar. Selezionando "su" e "giù" si terrà conto dell'effetto della gravità sul cono mobile del misuratore.

**Nota:** entrando nel sottomenu "dIR" la prima voce che compare è sempre "HORIZ". La direzione effettiva selezionata è quella che lampeggia.

### 4.5.2 S/N (Numero di serie)

Visualizza il numero di serie di fabbrica del misuratore di portata TVA e viene mostrato premendo il tasto della freccia "a destra".

### 4.5.3 ZERo MEtER (Azzeramento del misuratore)

Questa funzione è utilizzata per fare manualmente lo zero del misuratore di portata TVA per compensare eventuali derive elettroniche.

La procedura per azzerare il misuratore di portata è la seguente:

- Intercettare la tubazione su cui è installato il misuratore ed accertarsi che non ci sia più flusso in transito. La temperatura in linea dovrà essere compresa tra 5°C e 30°C.
- Premere e tenere premuto il pulsante "OK" per tre secondi.

Al termine il display tornerà a "S/N".

Se viene visualizzato "ZERo ErrOr" controllare che la linea sia intercettata e non ci sia flusso. Se viene visualizzato "tEMP ErrOr" la temperatura nella linea è inferiore a 5°C. Attendere che la temperatura si porti oltre 5°C e riazzerare.

**Nota:** il misuratore di portata deve essere azzerato annualmente.

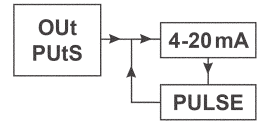
### 4.5.4 CLEAR tOtAL (Azzeramento)

Questa funzione viene utilizzata per azzerare il valore totale premendo e tenendo premuto il pulsante "OK" per tre secondi.

**Nota:** I valori di portata totale sono copiati ogni otto minuti nella memoria non volatile del misuratore di portata TVA. Se viene a mancare l'alimentazione, si possono perdere fino a otto minuti di dati di portata totale.

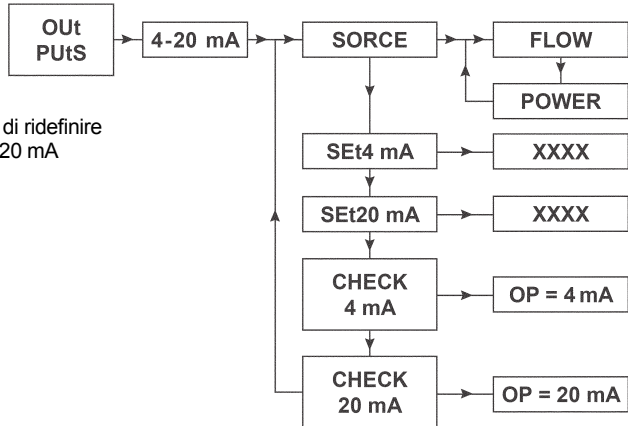
## 4.6 Sottomenù "OUtPUtS" (Uscite)

Questo sottomenù consente di configurare l'uscita 4-20 mA e l'uscita a impulsi.



### 4.6.1 4-20 mA (Uscita 4-20 mA)

Il sottomenù 4-20 mA permette di ridefinire il campo e ricalibrare l'uscita 4-20 mA



### 4.6.2 SORCE (Sorgente)

Questa funzione permette di scegliere i dati di origine di portata o di potenza per l'uscita 4-20 mA.

### 4.6.3 SEt 4.mA (Impostazione 4 mA)

Questa funzione imposta il valore di portata o di potenza equivalente a 4 mA. Il valore minimo che può essere impostato come 4 mA è 0; il valore massimo è quello equivalente a 20 mA meno uno.

### 4.6.4 SEt 20.mA (Impostazione 20 mA)

Questa funzione imposta il valore di portata o di potenza equivalente a 20 mA. Il valore minimo che può essere impostato come 20 mA è quello equivalente a 4 mA più uno; il valore massimo è quello massimo nominale del misuratore a 32 bar. Il valore 20 mA deve essere sempre superiore di almeno uno al valore a 4 mA.

### 4.6.5 CHECK 4 mA (Controllo 4 mA)

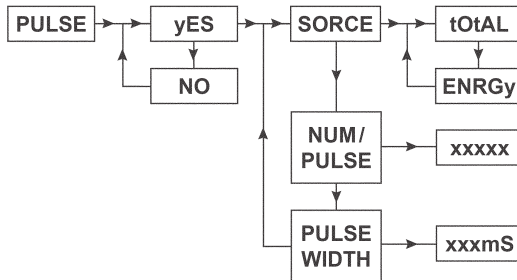
Questa funzione consente la ricalibrazione del valore a 4 mA. In serie all'uscita 4-20 mA si dovrà collegare un voltmetro/multimetro digitale. Premendo il pulsante della freccia "a destra" comparirà "OP = 4 mA" e il misuratore di portata TVA darà un'uscita 4 mA costante. Se il multimetro non legge 4 mA, si possono premere i pulsanti freccia "a sinistra" e freccia "a destra" per modificare questa corrente fino ad ottenere esattamente l'indicazione 4 mA. Premere il pulsante "OK" per confermare l'impostazione.

### 4.6.6 CHECK 20 mA (Controllo 20 mA)

Questa funzione consente la ricalibrazione del valore a 20 mA. In serie all'uscita 4-20 mA si dovrà collegare un voltmetro/multimetro digitale. Premendo il pulsante della freccia "a destra" comparirà "OP = 20 mA" e il misuratore di portata TVA darà un'uscita 20 mA costante. Se il multimetro non legge 20 mA, si possono premere i pulsanti di freccia "a sinistra" e di freccia "a destra" per modificare questa corrente fino ad ottenere esattamente l'indicazione 20 mA. Premere il pulsante "OK" per confermare l'impostazione.

#### 4.6.7 PULSE Output (Uscita a impulsi)

Questo sottomenù consente di configurare l'uscita a impulsi.



#### 4.6.8 PULSE (Impulsi)

Consente di scegliere se l'uscita impulsiva deve essere utilizzata oppure disabilitata.

#### 4.6.9 SORCE (Sorgente)

Questa funzione permette di scegliere i dati di origine per l'uscita a impulsi, in termini di unità di massa per impulso ("tOtAL") o di unità di energia per impulso ("ENRGy").

#### 4.6.10 NUM/PULSE (Numero impulsi)

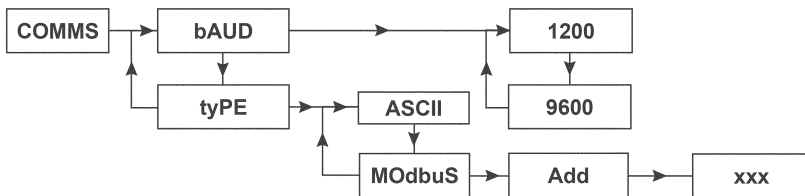
Questa funzione configura il valore di massa totale o di energia, equivalente ad un impulso. Le unità di misura dipendono dall'impostazione del sottomenù "UNItS": saranno in kg o in lb per la massa e in MJ o MBtu per l'energia.

#### 4.6.11 PULSE WIDTH (Ampiezza impulsi)

Questa funzione consente di impostare l'ampiezza dell'impulso in incrementi di un centesimo di secondo da un minimo di 0,02 secondi ad un massimo di 0,2 secondi.

#### 4.6.12 Comms

Consente il collegamento con altri protocolli di comunicazione.



**Premere OK per selezionare**

#### 4.6.13 Baud

Consente di impostare la velocità di comunicazione su 1200 o 9600. Deve corrispondere alla velocità impostata sul dispositivo con cui avviene la comunicazione.

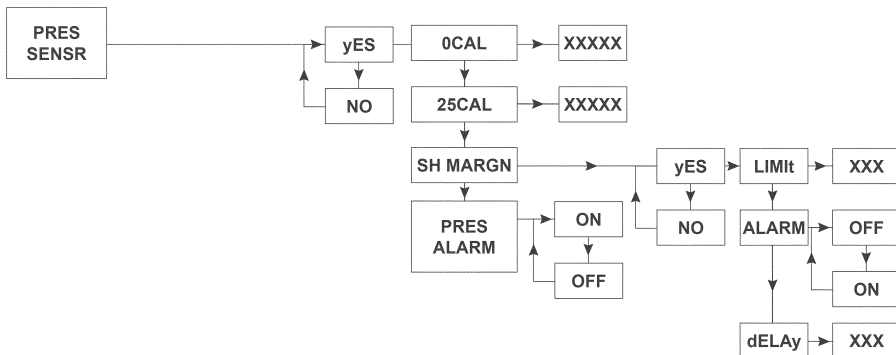
#### 4.6.14 Type

Permette di scegliere tra i protocolli ASCII e Modbus.

#### 4.6.15 Add

Se è stato selezionato il protocollo di comunicazione Modbus, è necessario aggiungere un indirizzo. Questo è formato da un numero di tre cifre compreso tra 001 e 255. Anche questo valore deve corrispondere all'indirizzo del dispositivo con cui si comunica.

## 4.7 Sottomenù “PRES SENSR” (Abilitazione sensore di pressione)



Selezionando 'YES' nel menu “PRES SENSR” si abilita il funzionamento del sensore di pressione opzionale.

### 4.7.1 0CAL

Una volta abilitato il sensore di pressione, diventerà visibile il menu “0CAL”. Premendo il tasto “freccia destra” (>) si accederà ai parametri numerici “0CAL bits”.

Il certificato di taratura fornito unitamente a ogni sensore della pressione fornisce l'elenco dei parametri 0CAL e 25CAL da inserire in questo livello di programmazione.

### 4.7.2 25CAL

Premendo il tasto “freccia giù” (v) saranno visibili i valori 25CAL bits. Il certificato di taratura fornito unitamente a ogni sensore della pressione fornisce l'elenco dei parametri 25CAL bits che devono essere inseriti in questo menu.

Una volta inseriti i parametri di 25CAL, confermare l'inserimento tramite il tasto “OK”; diventerà ora automaticamente visibile il menu “SH MARGN”.

### 4.7.3 SH MARGN (Margine surriscaldamento)

Il menu “SH MARGN” abilita la configurazione dell'allarme di surriscaldamento, il limite di surriscaldamento ammissibile (in gradi C) e il tempo di ritardo (delay) stabilito prima dell'innesco dell'allarme.

<b>LIMIt</b>	Numero di gradi di perdita di temperatura del vapore surriscaldato prima dell'innesco dell'allarme.
<b>ALARM</b>	Impostabile nelle posizioni ON e OFF.
<b>dELAy</b>	Il tempo (in secondi) che deve trascorrere tra l'evento che determina la condizione di allarme e l'effettivo innesco del segnale d'allarme.

### 4.7.4 PRES ALARM (Allarme pressione)

Quando un'anomalia nel sistema provoca l'innesco dell'allarme, il display visualizza il messaggio 'LOWS-HT'. La condizione d'allarme “PRES ALARM” si attiva quando la pressione ha superato 30 bar g. In questo caso il display visualizzerà il messaggio 'OVER PRES'.

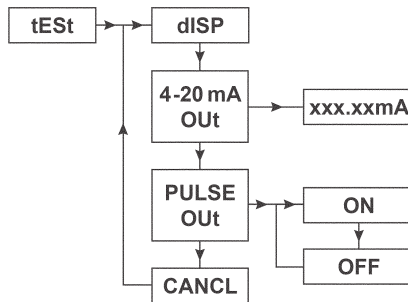
### 4.7.5 WAIT (Attesa)

Uscendo menu 'PRES SENSR' verrà visualizzato il comando di attesa. In questo punto il software sta azzerando il canale della pressione. Si normalizzerà dopo circa 5 secondi.

---

## 4.8 Sottomenù "tEst" (Prova)

Il sottomenù "tEst" consente l'accesso agli strumenti di diagnosi del misuratore di portata TVA. Da questo menù possono essere controllati il display e le uscite 4-20 mA e a impulsi.



### 4.8.1 dISP (Display)

Questa funzione consente di effettuare la prova di funzionamento del display. Premendo il pulsante della freccia "a destra" tutti i segmenti del display si accenderanno. Premendo il pulsante della freccia "a sinistra" si annullerà la prova e si passerà allo stadio di prova successivo.

### 4.8.2 4-20 mA Out (Uscita 4-20 mA)

Questa funzione consente di provare l'uscita 4-20 mA. Si imposta l'uscita digitando il valore voluto e premendo il pulsante "OK". Questa corrente sarà trasmessa per cinque minuti a meno che non venga scelta l'opzione di annullamento ("CANCL").

### 4.8.3 PULSE Out (Uscita a impulsi)

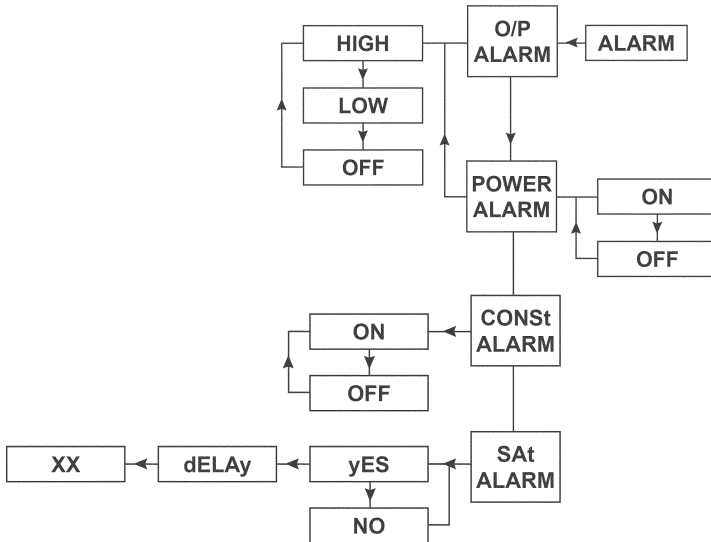
Questa funzione consente di provare l'uscita a impulsi: basta selezionare "ON" o "OFF" per scegliere lo stato di funzionamento voluto per l'uscita a impulsi. Dopo aver premuto il pulsante "OK" l'uscita a impulsi rimarrà nello stato prescelto per cinque minuti a meno che non venga scelta l'opzione di annullamento ("CANCL").

### 4.8.4 CANCL (Annullamento)

Questa funzione consente di annullare prima dei cinque minuti il segnale di prova dell'uscita 4-20 mA o dell'uscita a impulsi scelto precedentemente.

## 4.9 Sottomenu "ALARM" (Allarme)

Questo sottomenu permette di impostare l'azione richiesta sull'uscita 4-20 mA quando l'elettronica del misuratore di portata TVA rivela un errore. Permette anche l'accesso alla funzione di allarme alimentazione ("POWER ALARM").



### 4.9.1 O/P ALARM

<b>HIGH</b>	Se l'autodiagnostica rileva che il segnale di uscita dal sensore è stato costante per un certo periodo di tempo o non sta uscendo alcun segnale, l'uscita 4-20 mA può essere impostata a 22 mA.
<b>LOW</b>	Se l'autodiagnostica rileva che il segnale di uscita dal sensore è stato costante per un certo periodo di tempo o non sta uscendo alcun segnale, l'uscita 4-20 mA può essere impostata a 3,8 mA.
<b>OFF</b>	Questa opzione disabilita la funzione di allarme 4-20 mA.

### 4.9.2 POWER ALARM

<b>OFF</b>	Questa opzione disabilita la funzione di allarme alimentazione (per default).
<b>ON</b>	Questa opzione abilita la funzione di allarme alimentazione.



---

### 4.9.3 CONST ALARM

Consente di disattivare l'allarme di portata costante. L'allarme è attivato di default tra le impostazioni di fabbrica. Rileva se il valore di portata risulta costante per lunghi periodi in presenza di pressione, cosa che può indicare un cono bloccato/danneggiato a causa di detriti. Se il sistema cui è collegato il TVA presenta lunghi periodi in cui il flusso risulta zero nonostante la linea rimanga a una pressione costante, è consigliabile disattivare questa funzione per evitare messaggi di allarme indesiderati.

<b>ON</b>	Questa opzione abilita la funzione d'allarme su vapore saturo.
<b>OFF</b>	Questa opzione disabilita la funzione d'allarme su vapore saturo.
<b>dELAY</b>	Questa opzione abilita il tempo di ritardo prima della visualizzazione dell'allarme.

### 4.9.4 SAt ALARM (Allarme saturazione)

Questa programmazione permette l'abilitazione e/o la disabilitazione dell'allarme di sotto-saturazione. L'allarme di sotto-saturazione è disattivato di default. Quando è attivo, questo allarme si innesca nel caso in cui la temperatura del vapore è inferiore di 2°C rispetto alla temperatura di saturazione.

<b>yES</b>	Questa opzione abilita la funzione di allarme di sotto-saturazione.
<b>NO</b>	Questa opzione disabilita la funzione di allarme di sotto-saturazione.
<b>dELAY</b>	Questa opzione abilita il tempo di ritardo prima della visualizzazione dell'allarme (che può avere anche valore zero).

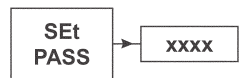
### 4.10 SW.VER

Questa funzione consente di visualizzare la versione di software.



### 4.11 SEt PASS (Inserimento codice di accesso)

Questa funzione consente di cambiare il codice di accesso preimpostato con un valore definito dall'utente. Se si cambia il codice di accesso è importante annotarlo e conservarlo in un posto sicuro. Si consiglia di registrare il nuovo codice di accesso nella tabella riportata al capitolo 9.



## 4.12 Comunicazioni del TVA

### 4.12.1 Configurazione dell'UART del TVA

Il misuratore di portata TVA è dotato di un collegamento di comunicazione compatibile EIA 232C e supporta due protocolli: un protocollo ASCII semplice terminato con Line Feed [LF] e un sottosistema del protocollo Modbus/RTU. Ciò permette agli utenti di interrogare facilmente il misuratore di portata TVA per conoscere i dati relativi al vapore utilizzando sia un terminale non intelligente, sia un PC su cui è installato un semplice programma di emulazione di terminale o un'applicazione Modbus Master/Client standard. La distanza di collegamento è limitata a 15 metri e deve avvenire nello stesso edificio/area del misuratore di portata TVA.

La configurazione delle comunicazioni del TVA deve essere la seguente:

Configurazione ASCII del TVA	
Baud rate	1200 o 9600
Data bit	7
Stop bit	Uno
Parità	Nessuna
Echo	Off

Configurazione Modbus del TVA	
Baud rate	1200 o 9600
Data bit	8
Stop bit	Uno
Parità	Nessuna
Echo	Off

### Tempo di risposta:

Il TVA inizierà rispondere entro 500 msec. Il tempo effettivo per ricevere completamente una risposta dal TVA dipende dal baud rate; ad esempio, il completamento di una richiesta Modbus di 12 registri a 1200 baud può richiedere  $[(5+24) \text{ byte} \times 10 \text{ ms/byte}] + 500 \text{ ms} \approx 800 \text{ ms}$ .

La frequenza di interrogazione può essere più veloce se l'algoritmo usato è impostato in modo da inviare l'interrogazione immediatamente dopo aver ricevuto una risposta valida a una richiesta.

### 4.12.2 Utilizzo delle comunicazioni EIA 232C

Si presume che:

- Il cablaggio elettrico delle comunicazioni EIA232C sia stato effettuato in conformità con lo standard EIA 232C. Si prega di notare che il collegamento EIA 232C richiede un connettore RJ11 collegato ad un adattatore tipo D a 9 poli. La Fig. 25 mostra la presa RJ11 del misuratore di portata TVA vista frontalmente.

La tabella sottostante elenca le connessioni PIN della presa RJ11. Ai segnali viene assegnata una sigla identificativa da PC o dal terminale dati.

RJ11 Pin	Adattatore D a 9 contatti	Segnale
1		Non utilizzato
2 →	4	DTR
3 →	5	GND
4 →	2	RX
5 →	3	TX
6 →	8	CTS

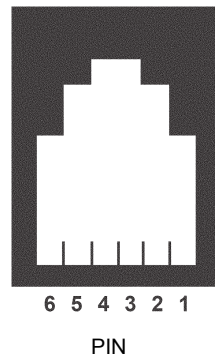


Fig. 25 - Presa RJ

- 
- Il protocollo di comunicazione è stato impostato sul dispositivo di comunicazione come descritto appena descritto in precedenza in questa Sezione. La tabella che segue contiene l'elenco dei codici operativi in caratteri ASCII:

### Comunicazioni ASCII

Si prega di notare che tutti i seguenti comandi sono sensibili all'uso di maiuscole/minuscole.

Utente trasmette	Il TVA risponde (metric)	Il TVA risponde (imperial)
AB[LF]	Pressione in bar [LF]	Pressione in psi g
AC[LF]	Temperatura di linea in °C [LF]	Temperatura di linea in °F
AH[LF]	Energia totale in kWh [LF]	Energia totale in kBtu
AP[LF]	Potenza in kW [LF]	Potenza in kBtu/h
AR[LF]	Portata in kg/h [LF]	Portata in lb/h
AT[LF]	Portata totale in kg [LF]	Portata totale in lb

### 4.13 Controllo finale

Dopo le operazioni di installazione o manutenzione, verificare che il sistema sia completamente funzionante. Effettuare prove su tutti gli allarmi e/o dispositivi di protezione.

---

## 4.14 Comunicazioni Modbus

In aggiunta alle comunicazioni ASCII, il misuratore di portata TVA dispone di una comunicazione Modbus attraverso la porta RS 232. È necessario utilizzare un convertitore da RS 485 a RS 232, o in alternativa un convertitore da Ethernet a RS 232; entrambi questi dispositivi sono comunemente reperibili.

### Protocollo di comunicazione Modbus

#### Formato: Frame di richiesta

Indirizzo	1 byte
Codice di funzione	1 byte
Indirizzo iniziale	2 byte
Numero di registri	2 byte
Controllo errore	2 byte
Totale	8 byte

#### Formato: Frame di risposta (normale)

Indirizzo	1 byte
Codice di funzione	1 byte
Conteggio byte	1 byte
Dati di registro	2 x numero di registri, primo MSB, primo indirizzo registro basso
Controllo errore (CRC)	2 byte
Totale	5 + (2 x numero di registri) byte

#### Formato: Frame di risposta (errore)

Indirizzo	1 byte
Codice di errore	1 byte (codice di errore = codice di funzione più 0x80)
Codice di eccezione	1 byte (01 o 02, vedere di seguito)
Controllo errore (CRC)	2 byte
Totale	5 byte

**Nota:** attualmente è supportato solo "Read holding registers" (codice di funzione "03")

### 4.14.1 Esempio di struttura del frame di richiesta Modbus

Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7	Byte 8
Indirizzo del dispositivo	Codice di funzione	Registro indirizzo iniziale del dispositivo (MSB)	Registro indirizzo iniziale del dispositivo (LSB)	Registro quantità (MSB)	Registro quantità (LSB)	CRC (LSB)	CRC (MSB)
x	(3)	(0)	(0)	(0)	(12)	x	x

Il frame precedente interroga tutti i registri Modbus da Total low 16-bits fino a Software Version incluso.

Numero di registro	Indirizzo Modbus	Parametro	Scala dati ricevuti	Unità	Note
40001	0	Totale 16 bit bassi	x1	Kg	Totale = (Totale alti x 65536) + Totale bassi *
40002	1	Totale 16 bit alti	x1	Kg	
40003	2	Portata	x1	Kg/h	
40004	3	Pressione	x100	Bar g	
40005	4	Temperatura	x10	°C	
40006	5	Portata equivalente di acqua	x10	L/h	
40007	6	Potenza	x1	kW	
40008	7	Energia 16 bit bassi	x1	kWh	Energia = (Energia alti x 65536) + Energia bassi *
40009	8	Energia 16 bit alti	x1	kWh	
40010	9	Stato dell'allarme	-	(campi bit)	Vedere la tabella che segue
40011	10	ID dispositivo SxS	-	-	TVA = 0
40012	11	Versione software	-	-	200 è la versione sw 2.00, 201 è la versione sw 2.01, ecc.
40021	20	Totale 16 bit bassi	x1	Lbs	Totale = (Totale alti x 65536) + Totale bassi *
40022	21	Totale 16 bit alti	x1	Lbs	
40023	22	Portata	x1	Lbs/h	
40024	23	Pressione	x100	psi g	
40025	24	Temperatura	x10	°F	
40026	25	Portata equivalente di acqua	x10	Lbs/h	
40027	26	Potenza	x1	KBTU/h	
40028	27	Totale 16 bit bassi	x1	KBTU	Energia = (Energia alti x 65536) + Energia bassi *
40029	28	Totale 16 bit alti	x1	KBTU	

**Nota:** il protocollo Modbus richiede che gli indirizzi Modbus inizino all'offset 0 invece di 1. Gli indirizzi di registro iniziano da 1 nella descrizione, ma da 0 in binario. La maggior parte dei parametri sono a 16 bit, mentre solo alcuni sono a 32 bit. I registri di Modbus sono a 16 bit, ad esempio 1 parametro di dispositivo necessita rispettivamente di 1x e 2x registro/i di Modbus. In linea generale, in Modbus i tipi di registro e gli intervalli numerici relativi ai registri dei riferimenti sono implementati come segue:

0x = Coil = 00001 - 09999

1x = Discrete input = 10001 - 19999

3x = Input register = 30001 - 39999

4x = Holding register = 40001 - 49999

\* Moltiplicare per l'inverso di "Received Data Scale" per estrarre i dati nelle unità interessate; ad esempio, dividere per 10 il valore "Temperature" interrogato per ottenere il valore in °C... Suggerimento: utilizzare il tipo real (float) per mantenere la precisione a 2 cifre decimali.

#### 4.14.2 Campi bit del registro dello stato di allarme:

Bit 1	Bit 0	Stato	Codice allarme
0	0	Vapore surriscaldato	0x0000
0	1	Non applicabile	Non applicabile
1	0	Vapore saturo	0x0002
1	1	Sotto-saturazione	0x0003

Bit	Set (1)	Cancellato (0)
Bit 2 (0x0004)	Allarme di pressione attivo (troppo alta o troppo bassa)	Allarme di pressione non attivo
Bit 3 (0x0008)	Margine del surriscaldamento attivo	Margine del surriscaldamento non attivo
Bit 4 (0x0010)	Allarme di portata elevata attivo	Allarme di portata elevata non attivo
Bit 5 (0x0020)	Allarme di sensore costante attivo	Allarme di sensore costante non attivo
Bit 6 (0x0040)	Allarme di nessun segnale dal sensore attivo	Allarme di nessun segnale dal sensore non attivo
Bit 7 (0x0080)	Allarme mancanza di alimentazione (staccata e riattaccata) attivo	Allarme mancanza di alimentazione non attivo
Bit 8 (0x0100)	L'allarme di portata massima è attivato	-
Bit 9 (0x0200)	L'allarme di sensore costante è attivato	-
Bit 10 (0x0400)	L'allarme di nessun segnale dal sensore è attivato	-
Bit 11 (0x0800)	L'allarme mancanza alimentazione è attivato	nulla
Bit 12 (0x1000)	Allarme di surriscaldamento basso (Low S-HT)	-
Bit 13 (0x2000)	Allarme di sovrappressione (OVER PRES)	-

In uno stesso frame è possibile interrogare fino a un massimo di 12 registri Modbus. È utile notare che solo le interrogazioni con un indirizzo di inizio valido e una quantità che rientra nell'intervallo di registro supportato possono produrre una risposta di frame normale. Chiedendo un frame con un indirizzo di inizio al di fuori di questo intervallo o il cui valore di indirizzo di inizio + quantità cade fuori da questo intervallo, il TVA risponde con il messaggio di errore "illegal data address". Se il codice di funzione è errato, il TVA risponde con il messaggio di errore "illegal function".

Eventuali messaggi ricevuti con CRC errato vengono ignorati. Il tempo di risposta del TVA non è immediato (vedere più avanti), pertanto si prega di attendere la risposta prima di chiedere ulteriori dati; in caso contrario le nuove richieste verranno ignorate.

Poiché il TVA è uno strumento alimentato ad anello, richiede il collegamento a CTS e/o DTR in modo da poter utilizzare questi ultimi per alimentare la sua interfaccia di comunicazione.

#### 4.14.3 Tempo di risposta:

Il TVA inizierà rispondere entro 500 msec. Il tempo effettivo per ricevere completamente una risposta dal TVA dipende dal baud rate; ad esempio, il completamento di una richiesta Modbus di 12 registri a 1200 baud può richiedere  $((5 + 24) \text{ byte} \times \sim 10 \text{ ms/byte}) + 500 \text{ ms} \approx 800 \text{ ms}$ . La frequenza di interrogazione può essere più veloce se l'algoritmo usato è impostato in modo da inviare l'interrogazione immediatamente dopo aver ricevuto una risposta valida a una richiesta.

---

## 5. Funzionamento

---

Il misuratore di portata TVA funziona misurando la deformazione prodotta su un cono mobile da una portata istantanea. Questa deformazione è poi convertita in una portata massica compensata in densità e trasmessa tramite un'uscita 4-20 mA e un'uscita a impulsi. Il misuratore di portata TVA consente di ottenere elevati valori di turndown e precisione, così come sono richiesti nelle applicazioni di processo.

---

## 6. Manutenzione

---

Il misuratore di portata TVA dovrà essere azzerato usando il relativo sottomenù di azzeramento almeno una volta all'anno. Questa operazione elimina eventuali derive elettroniche che si possono verificare a lungo termine. Ciò annullerà eventuali derive elettroniche a lungo termine. La frequenza della ricalibrazione dipende dalle condizioni di esercizio riscontrate dal misuratore e dal tipo di applicazione: in genere ogni 2 + 5 anni.

### Sostituzione dell'unità elettronica del misuratore di portata TVA

#### Per sostituire l'unità elettronica

- Togliere l'alimentazione
- Rimuovere il pannello frontale della custodia
- Svitare le viti di fissaggio dell'unità display ed estrarre con cautela la parte elettronica da sostituire
- Staccare con cautela il cavo a nastro dall'unità elettronica da sostituire ed attaccarlo a quella nuova
- Inserire, **senza forzature**, la nuova unità elettronica nella custodia del misuratore
- Rimontare il pannello frontale della custodia e le viti di fissaggio
- Riconnettere l'alimentazione e controllare che il display funzioni correttamente

**Nota:** Durante l'installazione della nuova unità elettronica devono essere prese speciali precauzioni (si seguano le normali procedure anti ESD) perché può essere soggetta a possibili danni da scariche elettrostatiche.

**Nota: Non forzare mai l'elettronica e/o il display nella loro posizione.**

---

## 7. Ricambi

---

Per il misuratore di portata TVA è disponibile come ricambio solo il display digitale e l'unità elettronica con relativo pannello frontale della custodia. Per la sostituzione del display e dell'unità elettronica occorre fornire il numero di serie del TVA al momento dell'ordine.

**Esempio:** N°1 Gruppo display & unità elettronica per misuratore di portata TVA DN100 - Numero di serie D\_ \_ \_ \_ . Il numero di serie è impresso sulla targhetta identificativa sullo stelo dell'unità.

**Nota:** è inoltre fornibile il kit di conversione, per adattare qualsiasi TVA all'applicazione con vapore surriscaldato. Anche in questo caso è necessario fornire il numero di serie esistente del TVA in sede d'ordine.

## 8. Ricerca guasti

Spesso i guasti che si verificano al momento della messa in servizio sono dovuti ad un cablaggio o ad una configurazione non corretta; si raccomanda, quindi, di effettuare un controllo preliminare generale nel caso in cui si verifichi un qualsiasi inconveniente. Il display del misuratore di portata TVA è dotato di un'autodiagnostica che, all'occorrenza, mostra un certo numero di errori, tramite l'uscita 4-20 mA. Gli errori sono visualizzati in modo operativo (Run) e secondo una certa priorità. Vengono mantenuti in memoria e possono essere cancellati solamente premendo il pulsante "OK". Dopo la cancellazione di un messaggio di errore, il display mostrerà l'errore successivo, se presente. Se l'errore permane, si ripresenterà dopo due secondi dalla cancellazione e la sua segnalazione sarà accompagnata da un punto esclamativo lampeggiante (!).

Sintomo	Causa possibile	Azione
<b>Il display è vuoto</b>	La tensione in corrente continua non rientra nel campo 9-28 Vcc  L'alimentazione è collegata con polarità invertita  Guasto all'unità elettronica	Controllare l'alimentazione e i collegamenti. Vedere paragrafo 3.3.  Cambiare la polarità.  Far riferimento ai ns. uffici tecnico-commerciali.
<b>Il display mostra: NO SIGNL</b>	La tensione di alimentazione è insufficiente  La resistenza dell'anello di corrente è superiore a $R_{max}$  Guasto all'unità elettronica	Controllare che la tensione di alimentazione sia entro il campo 9-28 Vcc.  Controllare la resistenza dell'anello di corrente e ridurla se necessario.  Controllare la parte elettronica relativa all'uscita di corrente (far riferimento ai paragrafi 4.6, 4.7 e 4.8).  Far riferimento ai ns. uffici tecnico-commerciali.
<b>Il display mostra: POWER OUT</b>	Alimentazione interrotta	Accertarsi che ci sia l'alimentazione e cancellare l'errore premendo il tasto "OK"  <b>I totali trasmessi possono essere non validi.</b>
<b>Il display mostra: SENSR CONST</b>	Il cono mobile è bloccato  Guasto all'unità elettronica	Smontare l'unità dalla tubazione e controllare il movimento del cono.  Controllare la parte elettronica relativa all'uscita di corrente (far riferimento ai paragrafi 4.6, 4.7 e 4.8)  Far riferimento ai ns. uffici tecnico-commerciali.
<b>Il display mostra: HIGH FLOW</b>	Il misuratore di portata è sottodimensionato	Controllare il dimensionamento e sostituire il misuratore in caso di necessità .
<b>3.8 mA costanti</b>	Il segnale di errore è impostato su Low	Controllare gli errori sul display e correggere come precedentemente indicato. Controllare la parte elettronica relativa all'uscita di corrente (far riferimento ai paragrafi 4.6, 4.7 e 4.8)



Sintomo	Causa possibile	Azione
<b>22 mA costante</b>	Il segnale di errore è impostato su High	Controllare gli errori sul display e correggere come precedentemente indicato.  Controllare la parte elettronica relativa all'uscita di corrente (far riferimento ai paragrafi 4.6, 4.7 e 4.8)
<b>La portata mostrata sul display varia con la variazione della portata reale ma il valore indicato non corrisponde alla portata reale</b>	Il misuratore di portata non è perfettamente centrato nella tubazione  Le guarnizioni nel misuratore di portata sporgono entro il diametro della tubazione  Ci sono irregolarità sulla superficie interna della tubazione  Il segnale è falsato perché in presenza di un fluido bifase  La lunghezza delle tubazioni a monte e a valle è insufficiente  La direzione di flusso è invertita	L'asse del foro del misuratore di portata deve essere allineata con quella della tubazione.  Per una corretta installazione delle guarnizioni, rif. al paragrafo 3, figg. 16, 17 e 18.  Verificare che la superficie interna della tubazione sia priva di irregolarità.  I fluidi bifase non sono consentiti. Con vapore umido, installare, pertanto, un idoneo separatore in modo da rimuovere tutte le gocce di umidità.  Vedere il capitolo 3 per le lunghezze corrette delle tubazioni a monte e a valle.  Controllare che la direzione del flusso sia concorde con quella della freccia sul corpo del misuratore.
<b>L'uscita a impulsi non è corretta</b>	L'uscita a impulsi è impostata in modo non corretto  L'ampiezza dell'impulso è impostata in modo non corretto  L'uscita a impulsi è sovraccarica  Guasto all'elettronica relativa all'uscita a impulsi	Controllare la programmazione dell'uscita a impulsi (far riferimento al paragrafo 4.6.7).  Controllare l'ampiezza massima dell'impulso.  Controllare il carico.  Controllare l'uscita a impulsi. Se guasta, sostituire l'unità.
<b>Il TVA è molto rumoroso (colpi e vibrazioni)</b>	Lunghezze di installazione a monte e a valle non sono corrette	Reinstallare seguendo le istruzioni riportate al capitolo 3.
<b>Viene visualizzato un valore di portata diverso da zero in assenza di flusso nella tubazione</b>	L'unità non è stata azzerata al momento della messa in servizio  L'uscita 4 mA non è calibrata  La ritrasmissione 4 mA è impostata ad un valore superiore a zero  Ci sono interferenze	Azzerare l'unità.  Calibrare l'uscita 4 mA (far riferimento al paragrafo 4.6.5).  Reimpostare 4 mA.  Controllare la messa a terra.

## 9. Impostazioni

Questa tabella mostra tutte le opzioni modificabili e consente di registrare le modifiche effettuate al codice di accesso o ad altre impostazioni. È un comodo riferimento per tener conto di tutte le modifiche.

Sottomenù	Impostazioni modificabili	Impostazioni di fabbrica	Impostazioni del cliente	Ulteriori modifiche
<b>Dati base</b>	Frazione di secchezza	1,0		
	Unità di misura	Metriche		
	Pressione nominale			
	Pressione atmosferica	1,01 bar a		
<b>Uscite</b>	4-20 mA			
	Dato di origine	Portata		
	Impostazione 4mA	0		
	Impostazione 20 mA	Valore massimo nominale del misuratore di portata a 32 bar g		
	Impulso	ON		
	Dato di origine	Totale		
	Numero impulsi	1 per kg		
	Ampiezza impulso	50 mS		
<b>Errore</b>		Alto		
<b>Codice di accesso</b>		7452		



---

#### **RIPARAZIONI**

In caso di necessità, prendere contatto con la nostra Filiale o Agenzia più vicina, o direttamente con la Spirax - Sarco Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax: 0362 49 17 307

#### **PERDITA DI GARANZIA**

**L'accertata inosservanza parziale o totale delle presenti norme comporta la perdita di ogni diritto relativo alla garanzia.**

**Spirax-Sarco S.r.l.** - Via per Cinisello, 18 - 20834 Nova Milanese (MB) - Tel.: 0362 49 17.1 - Fax: 0362 49 17 307